

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВІСНИК
АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я
Науковий журнал

UKRAINIAN BLACK SEA REGION
AGRARIAN SCIENCE
Scientific journal

Виходить 4 рази на рік
Видається з березня 1997 р.

Випуск 3 (99) 2018
Issue

WEB:<https://visnyk.mnau.edu.ua>

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)

Миколаїв
2018

**ВІСНИК АГРАРНОЇ
НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я**
Науковий журнал

**UKRAINIAN BLACK SEA REGION
AGRARIAN SCIENCE**
Scientific journal

№ 3(99) 2018

Засновник

Миколаївський національний аграрний університет

Founder

Mykolayiv National Agrarian University

Головний редактор

В.С. Шебанін, д-р техн. наук, професор, академік НААН

Editor in chief

V. Shebanin, Dr.Tech. Sc., Prof., Academician of NAAS

Відповідальний секретар

Н.В. Потриваєва, д-р екон. наук, професор

The executive Secretary

N. Potryvaieva, Dr.Sci.Econ., Prof.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Гавриш В. І., д-р екон. наук, професор
Дубініна М. В., д-р екон. наук, професор
Ксьонжик І. В., д-р екон. наук, доцент
Полторак А. С., канд. екон. наук, доцент
Сіренко Н.М., д-р екон. наук, професор
Яценко О.М., д-р екон. наук, професор
Зайцева О.І., канд. екон. наук, доцент
Мацук З.А., канд. екон. наук, доцент
Бжозовська А., д-р екон. наук, професор (Республіка Польща)
Сандал Я.-У., д-р екон. наук, професор (Норвегія)
Олбрехт Д, PhD, професор (США)
Вишневська О. М., д-р екон. наук, професор
Ключник А. В., д-р екон. наук, професор
Котикова О. І., д-р екон. наук, професор
Новіков О. Є., д-р екон. наук, професор
Потриваєва Н. В., д-р екон. наук, професор
Червен І. І., д-р екон. наук, професор
Шебаніна О. В., д-р екон. наук, професор
Шлаудерер Р., професор (Німеччина)

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

Крамаренко С. С., д-р біол. наук, доцент
Рубан С. Ю., д-р с.-г. наук, професор
Федота О. М., д-р біол. наук, професор
Ковтун С. І., д-р с.-г. наук, професор
Балацький В. М., д-р с.-г. наук, ст.наук. співроб.
Гутій Б. В., д-р вет. наук, професор
Димань Т. М., д-р с.-г. наук, професор
Рашаль І., д-р біол. наук, професор (Латвія)
Гиль М. І., д-р с.-г. наук, професор
Горбатенко І. Ю., д-р біол. наук, професор
Рибалко В. П., д-р с.-г. наук, професор
Рожков І. М., д-р біол. наук, професор
Патрєва Л. С., д-р с.-г. наук, професор
Топіха В. С., д-р с.-г. наук, професор
Шейко І. П., д-р с.-г. наук, професор, академік НАН
Республіки Білорусь (Республіка Білорусь)
Лихач В. Я., д-р с.-г. наук, доцент
Підпала Т.В., д-р с.-г. наук, професор
Федорчук М. І., д-р с.-г. наук, професор
Давиденко К. В., канд. с.-г. наук, доцент
Любич В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Жуков О.В., д-р біол. наук, доцент
Коваленко І. М., д-р біол. наук, професор
Пічура В. І., д-р с.-г. наук, доцент
Міщенко Л. Т., д-р біол. наук, професор
Боїнчан Б.П., д-р с.-г. наук, професор (Молдова)
Гамаюнова В. В., д-р с.-г. наук, професор
Антипова Л. К., д-р с.-г. наук, професор

ECONOMIC SCIENCES

Havrysh, V. I., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Dubinina, M.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Ksyonzhik, I. V., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Poltorak, A. S., Cand.Sci.Econ.,Assoc.Prof
Sirenko, N. M., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Yatsenko, O. M., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Zaitseva, O. I., Cand.Sci.Econ.,Assoc.Prof
Matsuk, Z.A., Cand.Sci.Econ.,Assoc.Prof
Brzozowska, A., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Sandal, J.-U. (Norway), Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Albrecht, Ju. A., PhD, Prof. (USA)
Vyshnevskaya, O.M., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Klyuchnik, A.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Kotykova, O.I., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Novikov, O.Y., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Potryvaieva, N.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Cherven, I.I., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Shebanina, O.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Schlauderer R., Prof.h.c.mult. (Germany).

AGRICULTURAL SCIENCES

Kramarenko, S. S., Dr.Sci.Biol., Prof.
Ruban, S. Yu., Dr.Sci.Agr.,Prof.
Fedota, O. M., Dr.Sci.Biol., Prof.
Kovtun, S. I., Dr.Sci.Agr.,Prof.
Balatsky, V. M., Dr.Sci.Agr.,Prof.
Gutyj, B. V., Dr.Sci.Vet., Prof.
Dyman, T. M., Dr.Sci.Agr.,Prof.
Rashal, I., Dr.Sci.Biol., Prof. (Latvia)
Gill, M. I., Dr.Sci.Agr.,Prof.
Gorbatenko, I. Y., Dr.Sci.Biol., Prof.
Rybalko, V. P., Dr.Sci.Agr., Prof.
Rohzkov, I. M., Dr.Sci.Biol., Prof.;
Patrieva, L. S., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Topiha, V. S., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Sheyko, I. P., Dr.Sci.Agr., Prof., Academician of NAS
of the Belarus Republic (the Belarus Republic);
Dr.Sci.Agr., Assoc.Prof.
Pidpala, T. V., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Fedorchuk, M. I., Dr.Sci.Agr., Prof.
Davydenko, K. V., Cand..Sci.Agr., Assoc.Prof.
Liubich, V. V., Cand..Sci.Agr., Assoc.Prof.
Zhukov, O. V., Dr.Sci.Biol., Assoc.Prof.
Kovalenko, I. M., Dr.Sci.Biol., Prof.
Pichura, V. I., Dr.Sci.Agr., Assoc.Prof.
Mishchenko, L., Dr.Sci.Biol., Prof.
Boincean, B. P., Dr.Sci.Agr., Prof.
Gamayunova, V. V., Dr.Sci.Agr., Prof.
Antypova, L. K., Dr.Sci.Agr., Prof.;

Лимар А. О., д-р с.-г. наук, професор
Самойленко М. О., д-р с.-г. наук, професор
Січкарь В. І., д-р біол. наук, професор
Чорний С. Г., д-р с.-г. наук, професор
Щербаків В. Я., д-р с.-г. наук, професор
Морару Г. А., д-р с.-г. наук, провідний науковий співробітник (Молдова)
Вожегова Р. А., д-р с.-г. наук, професор

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Шебанін В.С., д-р техн. наук, професор
Атаманюк І. П., д-р техн. наук, професор
Будак В. Д., д-р техн. наук, професор
Гавриш В. І., д-р екон. наук, професор
Ставінський А.А., д-р техн. наук, професор
Прус В.В., канд. техн. наук, доцент
Кондратенко Г.В., канд. техн. наук, доцент
Козлов О.В., канд. техн. наук, доцент
Калініченко А.В., д-р техн. наук, професор (Польща)
Віджай В.К., PhD, професор (Індія)
Бутаків Б.І., д-р техн. наук, професор

Lymar, A. O., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Samoylenko, M. O., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Sichkar, V., Dr.Sci.Biol., Prof.;
Chorniy, S., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Scherbakov, V., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Moraru, G., Dr.Sci.Agr., Prof.(Moldova).

Vozhehova, R. A., Dr.Sci.Agr., Prof.;

TECHNICAL SCIENCES

Shebanin, V. S., Dr.Tech. Sc., Prof.
Atamanyuk, I. P., Dr.Sci.Tech, Prof.
Budak, V. D., Dr.Sci.Tech, Prof.
Havrysh, V. I., Dr.Sci.Econ., Prof
Stavinskii, A.A., Dr.Sci.Tech, Prof.
Prus, V. V., Cand.Sci.Tech., Assoc.Prof.
Kondratenko, G.V., Cand.Sci.Tech, Assoc.Prof.
Kozlov, O.V., Cand.Sci.Tech, Assoc.Prof.
Kalinichenko, A.V., Dr.Sci.Tech, Prof. (Poland)
Vijay, V. K., PhD, Prof. (India)
Butakov, B. I., Dr.Sci.Tech, Prof.

Заснований у 1997 році
Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ №19669-9469ПР від 11.01.2013 р.
Виходить 4 рази на рік

Рекомендовано до друку вченою радою
Миколаївського національного аграрного університету
Протокол № 1 від 28.08.2018 р.

Посилання на видання обов'язкові
Точка зору редколегії не завжди
збігається з позицією авторів

Адреса редакції, видавця та виготовлювача
54020, Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9,
Миколаївський національний аграрний університет,
тел. 0 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>,
DOI: 10.31521/2313-092X
e-mail: visnyk@mnau.edu.ua

Збірник включено до переліку наукових фахових
видань України, затвердженого наказами Міністерства
освіти і науки України від 13.07.2015 р. №747 та від
16.05.2016 р. №515.

Founded in 1997
Certificate of governmental registration
№19669-9469PR in 11.01.2013
Published 4 times a year

Recommended for publication by the Academic Council of
Mykolayiv National Agrarian University
Record №1, 28.08.2018.

References to publications are obligatory
The view point of the editorial board does not always
coincide with the position of the authors

Address Editorial office, publisher and manufacturer
54020, Mykolayiv, Georgiy Gongadze st., 9
Mykolayiv National Agrarian University
tel. 0 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>,
DOI: 10.31521/2313-092X
e-mail: visnyk@mnau.edu.ua

The Scientific Bulletin is included in the list of scientific
professional editions of Ukraine, approved by orders of the
Ministry of Education and Science of Ukraine of 07.13.2015
№747 and from 05.16.2016 №515.

Index Copernicus: ICV 2016 : 44.05

ISSN 2411-9199 (Online)
ISSN 2313-092X (Print)

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2018

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 338.121

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-1

РЕГУЛЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ІНДИКАТОРІВ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

О. В. Шебаніна, доктор економічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-7663-5991

А. І. Бурковська, аспірант

ORCID ID: 0000-0003-0563-6967

Миколаївський національний аграрний університет

У статті проаналізовано стан продовольчої безпеки України за основними її індикаторами. Розроблено факторну модель залежності достатності запасів зерна у державних резервах від обсягів резервного зерна у сховищах та об'ємів внутрішнього споживання зерна населенням. Використано регресійний аналіз впливу факторів на урожайність зернових культур для оцінки ефективності використання землі та капіталу. Визначено рівні продовольчої незалежності від імпорту та забезпеченості раціону населення основними видами продуктів харчування.

Ключові слова: продовольча безпека, індикатори продовольчої безпеки, споживання продуктів харчування, виробництво продовольчих продуктів, імпорт продовольства, енергетична поживність раціону.

Постановка проблеми. Забезпечення продовольчої безпеки країни набуває пріоритетного значення в умовах економічної нестабільності та прагнення до європейської інтеграції в Україні. Виробництво продовольчої продукції та створення стратегічних резервів продовольства має відбуватися не лише з урахуванням платоспроможного попиту населення, але і з посиленням на встановлені нормативи споживання, що формують раціонально обґрунтований раціон українців. Зважаючи на існуючі тенденції до зниження рівня життя населення, дослідження потребують індикатори достатності поживних властивостей продуктів у середньорічному обсязі споживання громадян. Крім того, варто досліджувати вплив різноманітних факторів на стан продовольчої безпеки держави для полегшення його регулювання.

Аналіз актуальних досліджень. Вивченню проблем забезпечення продовольчої безпеки та її ґрунтовному аналізу присвячено роботи відомих українських та зарубіжних дослідників. Так, вивченням шляхів забезпечення споживчого попиту на продовольчі товари в умовах обмеженості ресурсів займалися такі вчені, як Власов В. І., Крисанов Д. Ф., Coleman M., Oehmke J., Weatherspoon D., Weatherspoon L. [1] та інші. Питаннями підтримки та захисту товаровиробників у контексті забезпечення продовольчої безпеки присвячено праці Басюркіної Н.,

Марченко О., Newman L., Powell L., Wittman H. [2] та інших. Вплив Світової організації торгівлі на формування продовольчої безпеки висвітлюють у своїх статтях такі вчені, як Diaz-Bonilla E., Thomas M., Robinson S., Cattaneo A. [3] та інші. Дослідженням питань забезпечення продовольчої безпеки в умовах зміни клімату займалися такі вчені, як Challinor A., Ewert F., Arnold S., Simelton E., Fraser E. [4] та інші. Проблемами розробки сортів рослин, що є стійкими до хвороб з метою посилення продовольчої стабільності займалися Gurr S., Rushton P. [5] та інші. Аналіз індикаторів сталого розвитку України у глобальному вимірі здійснювали Альбещенко О., Котикова О. [6] та інші.

Мета статті. Метою статті є аналіз показників продовольчої безпеки та перспектив їх раціоналізації на основі збільшення потенціалу виробництва сільськогосподарських культур за умов зміни обсягів посівних площ та капіталовкладень.

Виклад основного матеріалу. Забезпечення продовольчої безпеки в умовах нових викликів сучасності набуває особливої актуальності. Таким чином, стан продовольчої стабільності в середині держави потребує постійного моніторингу і регулювання.

У світовій практиці використовують сотні різноманітних показників для аналізу стану

продовольчої безпеки, проте не всі вони можуть бути адаптовані до особливостей господарського комплексу України. У той самий час, чинна Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки» від 5 грудня 2007 року [7] розглядає основні індикатори продо-

вольчої безпеки, що широко використовуються для аналізу її стану.

Одним із основних індикаторів продовольчої безпеки країни є показник її самозабезпеченості основними видами продовольства (табл. 1).

Таблиця 1

Рівень самозабезпеченості України основними видами продовольства, %

Види продукції	Роки					Приріст (зменшення) у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
М'ясо та м'ясопродукти	86,3	86,1	106,2	105,4	105,1	18,8
Молоко та молочні продукти	115,3	106,4	105,0	103,6	107,7	-7,6
Яйця	101,2	108,5	113,9	114,0	119,8	18,6
Зернові та зернобобові	146,7	136,6	238,9	290,5	292,9	146,2
Картопля	99,5	97,7	92,8	101,6	101,7	2,2
Овочі та баштанні продовольчі	103,3	100,0	100,3	101,6	104,7	1,4
Плоди, ягоди, виноград	89,2	73,7	92,3	84,9	82,9	-6,3
Цукор	111,7	100,4	89,3	135,3	150,1	38,4
Олія	209,2	430,1	821,0	1036,2	1207,1	997,9

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Дані таблиці 1 свідчать про зниження рівня самозабезпеченості України такими видами продовольчої продукції, як молоко та молочні продукти, а також плоди, ягоди та виноград серед інших товарних груп, рівень самозабезпеченості якими у 2017 році у порівнянні з 2005 зростає (рис. 1).



Рис. 1. Рівень самозабезпеченості України основними видами продовольства у 2017 році, %

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Крім того, співвідношення обсягів виробництва плодів, ягід та винограду до внутрішнього їх використання залишається на меншому за 100% рівні. Проте останніми роками досліджуваного періоду спостерігалось суттєве підвищення рівня самозабезпеченості України за групами товарів, внутрішнє виробництво яких раніше не задовольняло у повному обсязі потреб споживачів. Таке явище є характерним для виробництва м'яса та м'ясопродуктів, а також картоплі.

Важливим індикатором продовольчої безпеки країни є також і ємність внутрішнього ринку окремих продуктів (табл. 2), що розраховується як добуток річного середньодушового споживання продукції та середньорічної чисельності населення. Спираючись на дані таблиці та враховуючи той факт, що чисельність населення України у досліджуваному періоді мала сталу тенденцію до скорочення, можна зробити висновок про зростання середньодушового споживання таких видів продукції, як м'ясо та продукти його переробки, яйця, овочі та баштанні продовольчі, а також плоди, ягоди та виноград у 2017 році порівняно з 2005 роком.

Таблиця 2

Ємність внутрішнього ринку основних видів продовольства в Україні, тис. тонн

Види продукції	Роки					Приріст (зменшення) у 2017р. порівняно з 2005 р., %
	2005	2010	2015	2016	2017	
М'ясо та м'ясопродукти	1834,9	2380,5	2176,5	2188,8	2191,4	19,4
Молоко та молочні продукти	10587,3	9448,7	8975,4	8921,5	8477,3	-19,9
Яйця*	645,0	766,7	691,4	656,6	668,3	3,6
Хлібні продукти	5795,8	5095,1	4412,9	4301,0	4272,5	-26,3
Картопля	6363,6	5900,8	5879,6	5953,3	6078,2	-4,5
Овочі та баштанні продовольчі	5640,9	6569,2	6875,9	6971,1	6769,1	20,0
Плоди, ягоди, виноград	1741,1	2197,4	2176,5	2116,4	2238,0	28,5
Цукор	1788,0	1698,4	1526,5	1418,1	1288,5	-27,9
Олія	633,5	677,5	526,0	498,2	495,9	-21,7

* для перерахунку ємності внутрішнього ринку яєць у тисячі тонн
взято середню вагу одного яйця на рівні 57,75 грамів.

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Використовуючи розраховані індикатори ємності внутрішнього ринку окремих продуктів та порівнявши їх з обсягами імпорту відповідних товарних груп, розрахуємо показники продовольчої незалежності України (табл. 3).

За даними таблиці 3, що вказують на незначну частку імпорту окремих товарних груп у співвідношенні до ємності внутрішнього ринку певних споживчих продуктів (більшість показників менша за 30%), можна зробити висновок про високий рівень продовольчої незалежності в Україні. Незадовільне значення

індикатора (>30%) [7] у 2017 році характерне лише для таких продуктів, як олія (48%) та плоди, ягоди і виноград (36%). Крім того, значення показника, що вказує на частку імпорту олії у задоволенні потреб споживачів на внутрішньому ринку, протягом досліджуваного періоду (з 2005 по 2017 роки) збільшилося на 6,6 в.п. У той самий час, впродовж досліджуваного періоду спостерігалось відносне покращення показника продовольчої незалежності від імпорту за плодовою продукцією, ягодами та виноградом (зниження на 12,8 в.п.).

Таблиця 3

Продовольча незалежність від імпорту за основними видами продовольства в Україні, %

Види продукції	Роки					Зміна у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
М'ясо та м'ясопродукти	17,7	15,9	7,3	8,3	10,6	-7,1
Молоко та молочні продукти	1,1	2,9	0,9	1,2	1,6	0,5
Яйця, млн шт.	0,8	0,9	1,6	0,8	1,0	0,3
Хлібні продукти	3,9	3,4	4,3	5,6	5,3	1,4
Картопля	0,1	0,5	0,3	0,5	0,4	0,3
Овочі та баштанні продовольчі	1,8	4,7	1,4	2,0	1,9	0,1
Плоди, ягоди, виноград	49,4	51,4	27,0	34,6	36,6	-12,8
Цукор	9,9	5,3	0,3	0,4	0,5	-9,4
Олія	41,7	47,1	30,4	44,0	48,2	6,5

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Особливої уваги заслуговує аналіз показників повноцінності раціону (табл. 4), що дозволяють зробити висновок про стан задоволення потреб

харчування населення у збалансованому наборі продуктів.

Таблиця 4

Показники повноцінності раціону населення України

Показники	Роки					Зміна у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
Вміст поживного складу продукції тваринництва у раціоні населення, %	25,1	27,6	28,3	28,8	28,9	3,7
Забезпеченість раціону енергетичною цінністю, %	104,5	105,1	1,0	98,3	97,0	-7,5
Забезпеченість раціону білками, %	98,7	100,5	96,8	96,6	96,8	-2,0
Забезпеченість раціону жирами, %	91,2	100,8	93,5	92,0	91,4	0,2

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Зважаючи на нормативне граничне значення вмісту поживного складу продукції тваринництва в раціоні населення, запропоноване Постановою КМУ «Деякі питання продовольчої безпеки» та встановлене на рівні 55%, можна зробити висновок про незадовільний склад раціону українців, що підтверджується й іншими показниками (табл. 4). Так, останніми роками досліджуваного періоду спостерігається неповна

забезпеченість раціону населення енергетичною цінністю, а також поживними речовинами у формі білків та жирів.

Більш повну характеристику достатності раціону українців можна отримати, визначивши індикатори забезпеченості громадян основними видами продуктів харчування, що представлені у таблиці 5.

Таблиця 5

Визначення індикаторів забезпеченості раціону людини основними видами продуктів харчування в Україні

Вид продукції	Рациональна норма, кг/особу/рік	Фактичне споживання у 2016 році, кг/особу	Індикатор достатності споживання у 2016 році	Фактичне споживання у 2017 році, кг/особу	Індикатор достатності споживання у 2017 році	Зміна у 2017р. порівняно з 2016 р., в.п.
Хліб і хлібопродукти	101	101	1,00	100,8	0,998	-0,002
М'ясо і м'ясопродукти	80	51,4	0,64	51,7	0,65	0,010
Молоко і молокопродукти	380	209,5	0,55	200	0,53	0,02
Риба і рибопродукти	20	9,6	0,48	10,8	0,54	0,06
Яйця (шт.)	290	267	0,92	273	0,94	0,02
Овочі та баштанні	161	163,7	1,02	159,7	0,99	-0,03
Плоди, ягоди та виноград	90	49,7	0,55	52,8	0,59	0,04
Картопля	124	139,8	1,13	143,4	1,16	0,03
Цукор	24	33,3	1,39	30,4	1,27	-0,12
Олія	7,1	11,7	1,65	11,7	1,65	0,00

Джерело: розраховано автором з використанням [8] та [9]

У 2017 році на рівні, що відповідає нормативам Міністерства охорони здоров'я України, знаходилося споживання лише таких груп продукції, як картопля, цукор та олія, у той час як усі інші зазначені види продуктів споживалися населенням у недостатній кількості. Проте у звітному році, у порівнянні з 2016 роком, спостерігалася позитивна динаміка у споживанні м'яса, молока, риби та продуктів їх

переробки, а також яєць, картоплі, плодів, ягід та винограду.

Ще одним важливим показником продовольчої безпеки країни є індикатор достатності запасів зерна у державних резервах, що визначається як співвідношення обсягів державних резервів та кількості внутрішнього споживання зерна населенням. Визначимо вплив факторів на зміну даного показника у 2017 році порівняно з 2016 роком (табл. 6).

Таблиця 6

**Визначення впливу факторів на показник достатності запасів
зерна у державних резервах в Україні**

Факторні показники	Роки	
	2016	2017
Обсяг державних резервів зерна, тис. тонн	1050	1028
Обсяг внутрішнього споживання населенням зерна, тис. тонн	5745	5655
Результативний показник		
Достатність запасів зерна у державних резервах, %	18,3	18,2
Умовний показник	x	17,9
Загальне відхилення, в.п.	x	-0,1
у т.ч. за рахунок:		
- зміни обсягів державних резервів зерна	x	-0,4
- зміни обсягів внутрішнього споживання населенням зерна, тис. тонн	x	0,3

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Дані таблиці 6 свідчать про загальне зменшення результативного показника (достатності запасів зерна у державних резервах) у 2017 році порівняно з 2016 роком. Це сталося, зокрема, за рахунок зменшення обсягів державних резервів зерна (що зменшило результативний показник на 0,4 в. п.) та зменшення обсягів внутрішнього споживання зерна населенням (що збільшило результативний показник на 0,3 в. п.). Дані перевірки (-0,1 в. п.) підтверджують адекватність та достовірність

моделі. Крім того, порівнюючи значення досліджуваного показника з встановленим нормативом (17%) [7], можна зробити висновок про достатність рівня запасів зерна у державних резервах України.

Аналізуючи стан продовольчої безпеки у країні у цілому, доцільно дослідити рівень достатності енергетичної поживності середньодобового раціону населення за окремими регіонами (табл. 7).

Таблиця 7

**Визначення рівня достатності енергетичної поживності середньодобового
раціону населення за областями України, %**

Області	Роки					Зміна у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
Вінницька	117,1	113,8	109,4	106,6	107,3	-9,8
Волинська	104,3	112,7	106,8	102,6	99,4	-4,9
Дніпропетровська	106,3	102,3	98,4	99,3	98,4	-7,9
Донецька	105,2	104,9	95,5	93,3	93,4	-11,9
Житомирська	106,0	112,9	105,6	104,8	103,9	-2,1
Закарпатська	109,5	106,8	100,5	101,9	101,2	-8,3
Запорізька	97,9	99,5	97,1	93,9	91,3	-6,6
Івано-Франківська	111,5	106,0	104,9	105,0	106,6	-4,9
Київська	95,0	100,8	98,5	95,4	92,8	-2,1
Кіровоградська	106,9	103,4	105,5	101,5	100,0	-6,9
Луганська	103,6	102,0	80,7	80,2	80,5	-23,1
Львівська	101,3	101,7	102,8	100,8	98,4	-2,9
Миколаївська	113,6	109,0	101,6	99,9	96,2	-17,3
Одеська	101,1	101,7	100,4	97,6	96,5	-4,6
Полтавська	106,6	108,1	102,9	99,3	96,7	-9,9
Рівненська	98,7	105,2	98,3	93,8	94,0	-4,7
Сумська	108,2	109,4	100,6	98,3	98,3	-9,9
Тернопільська	102,8	105,1	102,3	98,4	98,3	-4,4
Харківська	103,6	102,1	97,3	95,4	94,5	-9,2
Херсонська	110,9	108,2	105,7	104,0	103,3	-7,6
Хмельницька	107,4	105,8	104,7	102,4	102,4	-5,0
Черкаська	116,5	118,8	114,1	110,8	105,0	-11,6
Чернівецька	108,3	107,4	103,7	103,9	100,5	-7,7
Чернігівська	109,4	114,9	106,5	102,1	103,6	-5,7
в Україні	104,5	105,1	100,3	98,3	97,0	-7,5

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Дані таблиці 7 свідчать про те, що у 2017 році достатність енергетичної поживності середньодобового раціону населення була характерною лише для 10 областей України із 24 досліджуваних. Крім того, зменшення рівня достатності поживності раціону у 2017 році порівняно з 2005 роком є характерним для абсолютно усіх регіонів, проте найбільш суттєвим є у Луганській (-23,1%), Миколаївській

(-17,3%), Донецькій (-11,9) та Черкаській (-11,6) областях. Протягом досліджуваного періоду не зазнавали недостатності поживності раціону населення лише такі області як Вінницька, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька та Чернігівська (рис. 2).

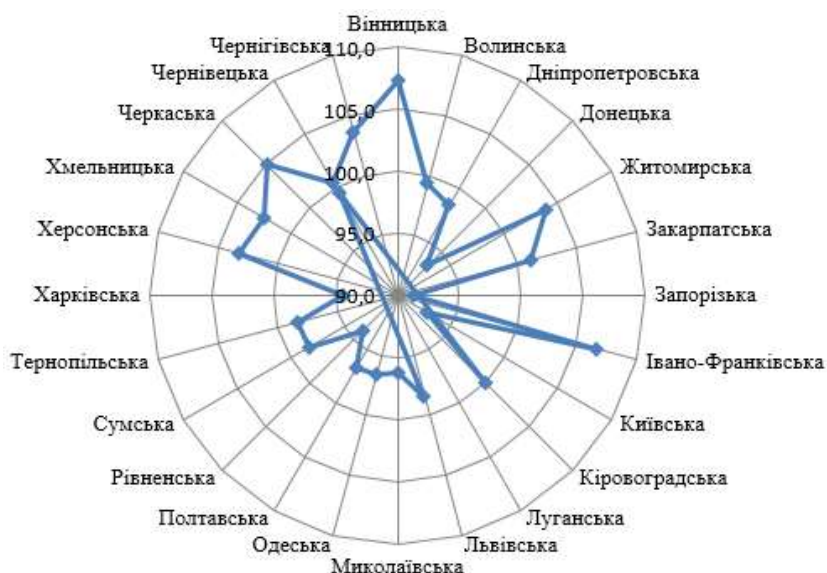


Рис. 2. Рівень достатності енергетичної поживності середньодобового раціону населення за областями України у 2017 році, %

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Враховуючи той факт, що серед областей, які не мають на своїй території сильних стримуючих факторів для розвитку та забезпечення продовольчої безпеки, Миколаївська область є лідером за спаданням рівня достатності поживності раціону населення, зосередимо подальше дослідження на даному регіоні.

Як відомо, урожайність сільськогосподарських культур має прямий вплив на продовольчу безпеку в країні. Враховуючи те, що темпи зниження рівня достатності енергетичної поживності середньодобового раціону населення у Миколаївській області за досліджуваний період були одними з найвищих в Україні, обґрунтуємо за допомогою кореляційно-

регресійного аналізу зв'язок між урожайністю зернових та розмірами посівних площ, відведених під виробництво зернової продукції, а також кількістю капітальних інвестицій у галузі, що дозволить зробити висновок про ефективність виробництва. Для цього ідентифікуємо змінні економетричної моделі:

Y – вектор урожайності зернових культур (результативна, залежна, ендогенна змінна); X_1 – вектор площ, зайнятих під зерновими культурами (факторна, незалежна, екзогенна змінна); X_2 – вектор капітальних інвестицій у сільське господарство; U – вектор залишків (стохастична складова).

Вихідні дані для розрахунку впливу факторів на урожайність зернових культур

Роки	Урожайність зернових культур, ц/га, Y	Площі, зайняті під зерновими культурами, тис. га, X1	Капітальні інвестиції у сільське господарство, млн грн, X2
2010	25,1	916,9	429,8
2012	16,3	836,4	486,4
2013	29,4	970	580,8
2014	30,4	947,9	712,1
2015	30,5	952,1	1229,7
2016	32,7	835,8	2492,6

Джерело: розраховано автором з використанням [10]

Підставивши в систему нормальних рівнянь розрахункові значення, отримані на основі вихідних даних таблиці 8, отримаємо систему нормальних рівнянь вигляду:

$$\begin{cases} 6\beta_0 + 5459,1\beta_1 + 5931,4\beta_2 = 164,4 \\ 5459,1\beta_0 + 4984741,03\beta_1 + 5293397\beta_2 = 150351,4 \\ 5931,4\beta_0 + 5293397\beta_1 + 8990945\beta_2 = 176453,5 \end{cases}$$

Розв'язавши цю систему рівнянь відносно невідомих оцінок параметрів β_0 , β_1 та β_2 , отримаємо такі значення компонент системи:

$$\beta_0 = 23,2; \quad \beta_1 = -0,0003; \quad \beta_2 = 0,004.$$

Отже, рівняння множинної регресії, яке характеризує залежність урожайності зернових культур від кількості їх посівних площ та капітальних інвестицій у сільське господарство, має такий вигляд:

$$Y = 23,2 - 0,0003 \cdot X_1 + 0,004 \cdot X_2.$$

Коефіцієнти регресії показують, на скільки зміниться урожайність зернових культур при зміні їх посівних площ та ціни обсягів капітальних інвестицій у сільське господарство на одиницю. Так, якщо $\beta_0 = 23,2$ показує, що за відсутності впливів досліджуваних факторів урожайність зернових у Миколаївській області буде знаходитися на середньому рівні та становитиме 23,2 ц/га. У той самий час $\beta_1 = -0,0003$ показує, що збільшення на одиницю (на 1 тис. га) площі посівів зернових призведе до зниження їх урожайності на 0,0003 ц/га (або 30 г/га). Це свідчить про екстенсивність використання земельних площ через недостатню забезпеченість необхідними технічними засобами для належного їх обробітку. При цьому збільшення обсягів капітальних інвестицій у сільське господарство на одиницю (1 млн грн) призведе до зростання урожайності зернових культур на 0,004 ц/га (або 400 г/га). Тобто, для збільшення урожайності зернових культур у Миколаївській області на 1 ц/га обсяг річних

капітальних інвестицій у сільське господарство регіону повинен зрости на 250 млн грн. Таким чином, можна констатувати відносно слабкий зв'язок між досліджуваними факторами та урожайністю зернових культур у Миколаївській області.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Аналіз показників продовольчої безпеки України дозволяє зробити такі висновки:

Платоспроможний попит населення на основні продукти харчування (окрім плодів, ягід та винограду) може бути задоволений із використанням ресурсів внутрішнього виробництва, що свідчить про самозабезпеченість держави основними видами продовольства. Проте рівень фактичного споживання в державі (що виходить із платоспроможного попиту) не є задовільним з точки зору достатності поживних речовин, нормативні значення яких затверджені Міністерством охорони здоров'я України.

Частка імпорту у задоволенні внутрішнього попиту на продукти харчування за більшістю товарних груп (окрім олії, плодів, ягід та винограду) не перевищує 30%, що свідчить про високий рівень продовольчої незалежності України. Загальне зменшення рівня достатності запасів зерна у державних резервах обумовлене зміною обсягів його зберігання та фактичного споживання населенням.

Зменшення рівня достатності поживності раціону населення у досліджуваному періоді є характерним для абсолютно усіх регіонів України, проте найбільш суттєвим воно є у Луганській (-23,1%), Миколаївській (-17,3%), Донецькій (-11,9) та Черкаській (-11,6%) областях. Протягом досліджуваного періоду лише у Вінницькій, Житомирській, Закарпатській, Івано-Франківській, Кіровоградській, Хмельницькій, Черкаській, Чернівецькій та Чернігівській областях раціон населення був повністю забезпечений необхідними поживними речовинами.

Збільшення потенціалу виробництва сільсько-господарських культур за умов зміни обсягів посівних площ та капіталовкладень можливе лише за інтенсифікації виробничих процесів та підвищення ефективності використання наявних ресурсів.

Подальшого вивчення та вдосконалення потребує система показників, які характеризують стан продовольчої безпеки в Україні, а також обґрунтування раціональної норми прожиткового мінімуму населення.

Список використаних джерел:

1. Dave D. Weatherspoon. Understanding consumer preferences for nutrition foods: Retailing strategies in a food desert / Dave D. Weatherspoon, James F. Oehmke, Marcus A. Coleman, Lorraine J. Weatherspoon // International Food and Agribusiness Management Review. — 2015. — No 17. — P. 61-82.
2. Lenore Newman. Landscapes of food production in agriburbia: Farmland protection and local food movements in British Columbia / Lenore Newman, Lisa Jordan Powell, Hannah Wittman // Journal of Rural Studies. — 2015. — No 39. — P. 99-110.
3. Eugenio Diaz-Bonilla Food security and trade negotiations in the World Trade Organization / Eugenio Diaz-Bonilla, Marcelle Thomas, Sherman Robinson, Andrea Cattaneo // TMD discussion papers. — 2000. — No 59. — P. 127-139.
4. Andrew J. Challinor Crops and climate change: progress, trends, and challenges in simulation impacts and informing adaptation / Andrew J Challinor, Frank Ewert, Steve Arnold, Elisabeth Simelton, Evan Fraser // Journal of experimental botany. — 2009. — Volume 60. — No 10. — P. 2775-2789.
5. Sarah J. Gurr Engineering plants with increased disease resistance: what are we going to express / Sarah J. Gurr, Paul J. Rushton // Trends in Biotechnology. — 2005. — Volume 23. — No 6. — P. 275-282.
6. Kotykova O. An indication of the sustainable development of Ukraine in global dimensions / Olena Kotykova, Oleksii Albeshchenko // Baltic Journal of Economic Studies. — 2017. — Volume 3. — No 5. — P. 196-202.
7. Деякі питання продовольчої безпеки [Електронний ресурс] : постанова КМУ. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-%D0%BF>.
8. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України : статистичний збірник / за редакцією Прокопенко О. М. — К. : Державна служба статистики України, 2018 р. — 59 с.
9. Shebanina O. The investment in the meat sector in the context of food security in Ukraine / Olena Shebanina, Oksana Golubeva, Anna Burkovska, Gediminas Radzevicius // Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development. — 2018. — Volume 40. — No 3. — P. 393-402.
10. Сільське господарство Миколаївщини : статистичний збірник / за редакцією Ковалюк О. Г. — Миколаїв: Головне управління статистики у Миколаївській області, 2017 р. — 271 с.

Е. В. Шебанина, А. И. Бурковская. Регулирование потенциала производства сельскохозяйственной продукции на основе индикаторов продовольственной безопасности.

В статье проанализировано состояние продовольственной безопасности Украины на основе основных её индикаторов. Разработана факторная модель зависимости достаточности запасов зерна в хранилищах и объёмов внутреннего потребления зерна населением. Использован регрессионный анализ влияния факторов на урожайность зерновых культур для оценки эффективности использования земли и капитала. Определены уровни продовольственной независимости от импорта и обеспеченности рациона населения основными видами продуктов питания.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, индикаторы продовольственной безопасности, потребление продуктов питания, производство продовольственных продуктов, импорт продовольствия, энергетическая питательность рациона.

O. V. Shebanina, A. I. Burkovska. Regulation of production capacity of agricultural production on the basis of food security indicators.

The article analyzes the state of food security in Ukraine on the basis of its main indicators. The factor model of the grain in the state reserves dependence on the volume of reserving and volumes of domestic consumption of grain by the population is developed. The regression analysis of the factors influence on the yield of grain crops is used to assess the efficiency of land and capital use. The levels of food independence from the import and supply of basic foodstuffs are determined.

Key words: food safety, food safety indicators, food consumption, production of food products, food imports, energy nutrition of the diet.

INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS AS THE BASIS OF ACCOUNTING DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION OF THE ECONOMY

N. Potryvaieva, Doctor of Economics Sciences, Professor

ORCID ID: 0000-0002-9781-6529

O. Luhova, Candidate of Economic Sciences

ORCID ID: 0000-0003-4432-0295

N. Janovsjka, Higher Education Learners

Ju. Klochan, Higher Education Learners

Mykolayiv National Agrarian University

The article reveals the role of International Standards Financial Reporting of in the process of globalization of the world economy. The analysis of the preconditions and stages of the transition to the International Standards of Financial Reporting is presented. The results of application of international accounting standards are described, their advantages are formulated. The problems of Introduction of International Standards of Financial Reporting in the national accounting system of Ukraine are determined.

Key words: globalization of the economy, accounting, International Financial Reporting Standards, statements' users.

Statement of the problem. In the near future the development of civilization, including the field of economics, will take place under the influence of two qualitative complementary and interdependent processes: world globalization and information revolution and standardization of accounting rules.

The global economic space, which greatly affects the provision of accounting information to society, is characterized by institutional and legal factors like the participation of countries in international organizations, the unification of professional communities of different countries, the application of common rules in the formation of reporting.

Indeed, the globalization of the economy and the formation of an international accounting system in this content, do not give grounds to doubt the need to introduce a new strategy for accounting development. Clive Booth, the Manager in Public Relations and Media of the Association of Chartered Certified Accountants (ACCA), notes that the decision of the European Union to transfer to international financial reporting standards (hereinafter referred to as IFRS) has become a turning point in the development of a global accounting system and unified standards. The author remarks: "It's extremely important not to return to regional norms which are difficult to reconcile" [1].

The current stage of the socio-economic development of Ukraine is closely linked to world globalization, the economic crisis, and is

characterized by further strengthening of market relations, the strengthening of European integration processes and the transition to IFRS.

The development of international economic relations within the framework of globalization is one of the objective conditions for significant changes both in the Ukrainian system of accounting and reporting, and in accounting systems of almost all countries. Moreover, the reflection of modern international processes in national accounting systems is a complex, mostly unresolved problem.

The analysis of actual research shows that some domestic economists devoted their works to the study of issues related to the impact of economy globalization on the processes of standardization of accounting. They are S. Holova, V. Zhuk, H. Kireitseva, R. Kuzina, N. Maluha, V. Palii, V. Parkhomenko, O. Petruk, V. Sopko and others. The foreign economists who dedicated their works to this problem are A. D. Britton, B. Lev, E. Jenkins, O. Nikolayeva, E. Richard, S. A. Dipiasia, R. J. Eccles.

R. Kuzina [2] states that the impact of globalization processes on the accounting system is obvious – in fact, accounting data is the information that has all the peculiarities inherent to information.

Recently, an increased interest and the discussions around the place of accounting in the management system, the development of accounting as a science, the adequacy of the reflection of

operations and processes, objects of accounting have appeared. The trends of globalization in the field of economics concern the accounting and reporting system and set the task of solving international accounting problems. One of these solutions is the development and dissemination of IFRS.

The research [3] states that bringing national accounting and reporting systems in line with international standards is a way to internationalize and harmonize accounting, to improve the quality of accounting information and to trust it from different users.

In his research, S. Holov finds arguments in favor of the introduction of a global accounting system, noting that "... the goal of maximum convergence of national financial reporting standards with international ones at the moment is one of the most important objects" [4].

It should be noted that Ukraine made its strategic choice in favor of IFRS - orientation [5]. In his monograph [6] V. Zhuk observes that the conceptual basis of world-wide accounting development will be the convergence of international rules established by IFRS and US GAAP US principles into uniform world financial reporting standards (or the updating of IFRS). The theoretical basis for such a convergence can be the model of ensuring transparency of R.J. Eccles and S.A. Dipsy company, which requires the development of World Financial Reporting Standards and, along with them, the formation of lower baselines - industry and corporate standards, which should solve most of the problems of IFRS. However, scientists don't devote sufficient attention to the consideration of the issues, connected to the influence of economy globalization on the harmonization of accounting.

The purpose of the article is to reveal the influence of globalization of the economy, to study issues related to the impact of globalization of the economy on the harmonization of accounting, to clarify the main problems of the transition of Ukrainian business entities to IFRS, the advantages and disadvantages of their application.

Basic material presentation. Globalization as a concept is often used in the last few decades in scientific and political literature and it is used in its meaning in each of the social scientific disciplines. However, globalization as a phenomenon has become the subject of serious scientific research in modern society. This category is used in economics, geography, international relations, technological sciences, philosophy, law and other spheres.

Speaking about the definition of the term "globalization", V. Peftiev and V. Chernovska define: "globalization is at the moment the highest phase of internationalization (integration) of

economy and politics" [7]. They believe that globalization is characterized by the scale of financial transactions, the growth of international trade, the rapid flow of capital, and the activities of transnational corporations.

This stage of economic development is preceded by the following consolidated stages of the development of economic relations: 1) the development of productive forces, 2) international division of labor, 3) international economic cooperation (internationalization of production and capital), 4) international economic integration [8]. Thus, globalization of the economy is nothing more than a "regular" stage in the development of economic relations, due to the increasing interconnection and interdependence of the economies of particular countries and regions, which, in turn, gradually leads to their functioning as an integral system of economic domination of the world economy, which is a single market for goods, services, capital, labor and knowledge.

By decomposing the globalization process of the world economy, one can speak of its components as: 1) internationalization of production, 2) globalization of productive forces, 3) increase of the scale of international labor migration, 4) deepening of internationalization of exchange, 5) deepening of internationalization of capital, 6) growth internationalization of the impact of production and consumption on the environment, 7) the formation of global infrastructure [9, 10].

The emergence of global financial markets at the turn of the 1970's for developed countries and in the 1990's for emerging market economies has led to the fact that national accounting systems were not all and not always able to provide financial information in the angle required for participants in the international market. First of all, this was due to the fact that each state had its own experience, knowledge and traditions of accounting and reporting. In world accounting practice, there was a need for integration and harmonization of different accounting systems. According to B. Needles, H. Anderson, D. Caldwell: "Some problems arise because accounting has developed in different countries in different ways ... All this complicates the activities of companies abroad" [11].

In order to determine the influence of processes of globalization on accounting processes L. Stefanovich [12] highlights three types of accounting and reporting systems.

1. National system. Each country has its own national accounting and reporting system, which in the process of historical development is constantly being improved in line with the changes in the economy. Accounting systems have much in common with each other, but at the same time there

are cardinal differences due not only to economic and political reasons, but also related to national and historical customs, traditions, business practices. The governments of states independently (or on the initiative of international financial institutions) decide on the necessity, the direction, the degree and the time of harmonization of the national accounting system with the international one.

2. The regional system provides for accounting and reporting based on the rules, principles and standards defined for states united in regional groups.

These countries are close geographically and historically, often lack linguistic barriers, traditionally and economically interconnected. The most developed regional group, formed in 1952, is the European Union (EU). The Council of Ministers of the EU and the European Parliament adopt the directives governing the formation of financial reporting in EU member states. In addition, a block has been formed on the American continent, which directly includes the United States, Canada, England, named North American Free Trade Agreement (NAFTA). Accounting and financial reporting in this group are carried out in accordance with the principles and standards of the Anglo-American accounting system [13].

3. The international system involves accounting and financial reporting in accordance with generally accepted accounting and reporting principles and international financial reporting standards.

After considering three types of accounting and reporting systems (national, regional, international), we can make conclusions:

- these kinds of systems are equal in essence, as each of them performs the tasks set for it;

- national and regional systems of states can be agreed to the international system in case of generally recognized principles and IFRS application;

- the national and regional systems of countries are characterized by conservatism in comparison with the international system, which depends on "IFRS, which are repeatedly changed, updated and largely reflect experimental accounting practice" [14].

Globalization is associated with homogenization, that is, intrusion into the life and corporate management of common rules (standards).

The emergence of supranational accounting standards (IFRS) is due to the non-consistency of financial reporting, drawn up in accordance with different national regulations, the need for the transformation of national accounting in forms that meet the requirements of the world economic community. The goal of IFRS is to eliminate this

drawback of accounting information, which makes it unsuitable or at least has significant limitations for making economic decisions.

Solving the problem of comparability of reporting financial information and, as a consequence, providing investors and loan providers with useful information for making economic decisions was proposed by the Council on International Financial Reporting Standards.

Let's consider the details of the application and stages of the development of IFRS in the world and Ukraine and analyze the effect of the application of IFRS in our country.

The prerequisites for the development and implementation of IFRS in the world were largely due to the economic crisis of 1929-1933. The collapse in world stock markets in 1929, which led to the long-term global economic crisis in industrialized countries and regions, identified the imperfection of the existing accounting system and financial reporting. Since the conceptual framework for compiling financial reporting in different countries and even at different enterprises in one country differed significantly, the information was unmatched for users and couldn't be used in economic relations. Such circumstance led to ambiguous and false conclusions about the financial position and the performance of the enterprises that compiled and filed reports.

In the early 1930's, the United States began to develop a system of nationally accepted accounting standards (hereinafter GAAP) and reporting that were used by large companies represented on stock exchanges on their will. On the basis of these standards, the US GAAP system came to an end over time.

The Federal Commission on Securities now requires the use of GAAP by all major listed companies on US stock exchanges.

European countries have gone through the mandatory application of national plans of accounting on the model, developed by the famous Austrian accountant E. Schmollenbach, by all companies. In the period before the Second World War, all the needs of European countries in financing were met at the expense of domestic sources, the situation changed dramatically after the war. Special assistance programs for the reconstruction of destroyed countries have contributed to a significant increase in international capital markets. In order to account for the gross domestic product and other indicators of national economic statistics after World War II, the system of national accounts emerged from the plans of accounting of E. Shmallenbach.

Nationally recognized accounting standards, developed in the United States, have spread to Mexico, Canada, England, Italy and other countries. GAAP in each of them had its own specifics, but provided everywhere some stability and unity of approaches to accounting and financial reporting, guaranteeing its comparability with the reporting of other national enterprises. This approach to accounting and compilation of financial statements has led to the fact that the authenticity and reliability of reporting information has increased and, as a consequence, the confidence in it by various users increased.

National GAAP were replacing by IFRS gradually, but inevitably and steadily. Although IFRS absorbed many "generally accepted accounting principles", they went further in developing standard norms to reflect on the financial statements of new phenomena in finance and the economy.

The development of IFRS began in the 1960's under the auspices of the United Nations Center for Transnational Corporations. In the early 1960s, the US President John Kennedy while speaking to the UN General Assembly drew the attention of the world community to the development of global economic relations based on transnational corporations. For a normal functioning of new relationships, a "universal language of business communication" is required. He called the accounting and financial reporting, accessible and understandable to all interested persons as such language.

The United Nations Transnational Corporations Center has begun work on IFRS. Later, in 1973, the London International Accounting Standards Committee (IFRS) was set up by the professional accounting organizations of several countries as an independent private sector body. The countries included were the USA, Canada, Australia, France, Ireland, the Netherlands, Mexico, the United Kingdom, Germany and Japan [3].

All professional organizations members of the International Federation of Accountants since 1983 became members of the IFRS Committee. The purpose of the IFRS Committee is to unify the accounting principles used by companies around the world while compiling financial statements. By its nature, the IFRS Committee is an independent private entity whose purpose is to develop common accounting principles that are used by commercial entities and other organizations around the world when compiling financial statements.

Until 1989, the Committee worked on the generalization of accounting practices in 10 countries. As a result, a document was issued in the

form of a set of rules and explanations called "International Accounting Standards".

The period of formation of the IFRS in the modern form is considered to be 1989-1995. In these years, several more countries were joining up to 10 ones (Cyprus, Singapore, Malaysia). Another reason for the introduction of IFRS was the need to introduce a specific mechanism that would help to attract foreign investment. The versatility of the new standards and their transparency have both contributed to an increase in the flow of foreign capital. The versatility of the new standards and their transparency have both contributed to an increase in the flow of foreign capital.

1995-2000 was the period of the emergence of key international standards. It started with close cooperation with reputable international organizations. European countries implemented the IFRS at the legislative level, although national standards continued to play a primary role.

Since 2000, the convergence of international and national standards has begun, which has led to the globalization of financial standards. The reform of the Committee on International Standards has taken place: its functions have been passed to the Council (IASB), and the Council has become the part of the IFAS Committee Fund (IASCF) [15].

The question of the introduction of international standards in domestic accounting practice has been in Ukraine since the declaration of independence and the need to build its own accounting system. At the regulatory level, the transition to international standards was approved in 1998 with the adoption of the Program for the reform of the accounting system with the application of international standards, the main tasks of which were:

- creation of a system of national accounting regulations (standards) (Ukrainian Accounting standards), which could provide the necessary information to users, especially investors;
- ensuring communication of accounting reform with the main tendencies of harmonization of standards at the international level and the state of economic-legal environment and market relations in Ukraine;
- provision of methodical assistance in the implementation and use of the reformed accounting system [16].

In 1999, the Law of Ukraine "On Accounting and Financial Reporting in Ukraine" [17] was adopted, which defines the principles and methods of accounting and financial reporting that are not contrary to international standards. With the adoption of this state act, the stage of reforming the accounting methodology has begun; its static model has started to change dynamically.

The Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 24.10.2007 approved the Strategy for the Application of International Financial Reporting Standards in Ukraine [18], the main tasks of which are:

- creation of legislative and organizational prerequisites for the introduction of international standards in the compilation of financial statements by the economic entities;
- creation of favorable organizational and legal conditions for the application of international standards in the compilation of financial statements by the economic entities and submission of them in electronic form taking into account international practice on the basis of the "one-stop shop" principle;
- improvement of accounting methodology for small business entities;
- improvement of state regulation in the field of accounting.

The process of globalization of the world economy, strengthening the protection of investors' rights and ensuring the transparency of the functioning of international capital markets has led to new approaches to improving the methodology for disclosing economic information about the results of activities of business entities, primarily issuers of securities in international financial markets [19].

Recently, Ukraine has been actively involved in the implementation of International Financial Reporting Standards. This allows accounting to be in line with world standards, and the reporting of Ukrainian enterprises will become clear and comparable to foreign users, which will lead to closer and more active cooperation.

The study and implementation of international standards is necessary for the development of economic relations between Ukraine and foreign countries.

The Law of Ukraine "On Amendments to the Law of Ukraine" On Accounting and Financial Reporting in Ukraine "No. 2164 dated 05.10.2017 broadened the range of enterprises that should apply IFRS during the compilation of financial statements, namely: enterprises that are of public interest, public joint-stock companies, enterprises engaged in mining, enterprises that conduct economic activity by types, the list of which is determined by the CMU, as well as other enterprises that determined the appropriateness of the application of IFRS by will.

It should also be noted that nowadays, in more than 113 countries of the world, public companies are required (or allowed) to prepare financial

statements in accordance with international standards.

Experience in applying IFRS in different countries shows that the transition to IFRS is not so painless. Thus, in particular, it is possible to distinguish two spectrum of problems that could become a major obstacle for transition countries to IFRS:

1) legal problems (lack of a body governing the implementation of IFRS; the need for legislative recognition of IFRS; the need for adaptation of national legislation to IFRS; tax orientation of the national accounting system; the absence of an inconsistent detailed guidance on the application of IFRS; the need to introduce effective mechanisms for monitoring compliance with IFRS);

2) the problems of a psychological nature, arising from the introduction and use of international standards by different countries (for example, the difficulty of the application of professional judgments).

The authors of the monograph [20] generalize the problems that arise in the transition of domestic enterprises to IFRS, namely:

1) the absence of a requirement for the mandatory application of IFRS in Ukrainian enterprises;

2) lack of full interpretation and explanations for filling, leading to divergent opinions;

3) lack of skilled personnel with IFRS. It's not just about reporting, but also about its use and understanding;

4) Ukrainian Accounting standards do not reflect all approaches to accounting and valuation models for financial statements, disclosure requirements, and all explanations that are included in international financial reporting standards. For example, there are provisions in IFRS that are absent in Ukrainian standards and vice versa;

5) the need to introduce a new regulatory framework for accounting at the national level;

6) accountants at enterprises ignore standards requirements: reserves are not accrued and future costs and payments are not provided, assets are not deductible and debt is not deducted, deferred tax is not calculated, which leads to data distortion;

7) the desire of Ukrainian accountants to apply financial accounting approaches to tax legislation. This is done to reduce the differences between financial and tax accounting;

8) the emergence of additional costs due to the need to purchase new software, through which reporting would greatly facilitate the work of staff and reduce the possibility of error;

9) the need for additional information required by IFRS and, accordingly, the inclusion of additional

functions in the duties of the employees of the departments;

10) complexity of individual standards. For example, IFRS standards for the reporting of financial instruments, in particular investments in securities, derivatives, accounts receivable and payables; assets and liabilities should be valued at fair value, which is a difficult task for domestic professionals;

11) preparation of financial statements under IFRS is carried out simultaneously with the keeping of records according to national standards;

12) Ukrainian accountants are used to clear regulation of accounting decisions and procedures, therefore, understanding of IFRS by our country's accountants is associated with some difficulties, for example, the widespread use of professional judgment in recognizing, evaluating and disclosing information in financial statements;

13) the organizational problem. It consists of figuring out who should implement the developed and accepted regulations in the daily practice of an accountant and who should be responsible for the effectiveness of this process. Solving this problem offers a choice of accounting regulation: public or professional. At the same time, this choice depends on the economic situation in the country, the socio-political situation, national traditions;

14) the transition to IFRS is also a problem for domestic auditors, as reporting under IFRS requires its further verification and obtaining an audit opinion. Foreign investors do not really trust Ukrainian auditors, so they will appeal to larger global auditing companies, which in turn inevitably increases the cost of the company;

15) IFRS do not regulate reporting by public, budget, charitable or other organizations.

As you know, the transition to IFRS provides new opportunities for both individual economic entities and for the state as a whole. In addressing all of the above problems, business entities have significant benefits from the introduction of IFRS at both macro and micro levels.

Positive aspects of implementation and application of IFRS:

- promote transparency and openness of enterprises. In particular, interested financial report users were able to analyze information about financial and operational risks of enterprises and ways to manage them;

- provide comparability of financial statements of Ukrainian enterprises with similar economic entities abroad, increase investment attractiveness of

business entities and expand their access to international financial markets;

- provide investors with the additional information necessary for making investment decisions;

- contribute to improving the quality of the information base for decision-making by management of reporting companies;

- contribute to further convergence of national and international accounting standards.

Conclusions and perspectives of further research. Globalization is the main factor determining the further development of accounting. There are many points of view on the problems of such development, and they are largely associated with globalization. However, at present, the main approach to the development of accounting in the form of International Financial Reporting Standards has been formulated, but the theoretical and methodological bases for the study of processes determined by globalization have not been defined.

Developing the concepts, norms and rules for filing accounting information recognized by many international organizations in financial reporting is a far-sighted step of the economic community of global significance. One of the universal instruments for assessing economic indicators around the world is the reporting, compiled in accordance with international standards. With the help of IFRS, it is possible to provide data on the activities of companies that are understood by the interested user, regardless of his nationality and territorial remoteness from the business entity.

So, at this stage of accounting development for Ukrainian accounting practice, harmonization is the use of IFRS as the basis for creating their own, national standards and a gradual, full transition to IFRS. This approach to accounting is carried out not only in Ukraine but also in other countries of the world.

It should be noted that there are certain problems that our country must resolve before final transition to IFRS. These include: the creation of a coordinating body, reforming education, retraining of accountants, civil servants, users of information, providing state grants to align accounting in individual enterprises and accounting for IFRS, international support, monitoring, adjusting of the process of introducing IFRS. Solving these complex issues will allow reforming accounting in Ukraine and launching a qualitatively new stage in the development of both practice and theory.

References:

1. Теперішня фінансова криза загрожує розвалом міжнародної бухгалтерської мови і правил [Електронний ресурс] // Економічна правда. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/press/2009/02/13/181600/>
2. Кузіна Р. В. Корпоративний облік і звітність в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку : монографія / Р. В. Кузіна. – Херсон : Гринь Д. С., 2015. – 416 с.
3. Николаева О. Е. Международные стандарты финансовой отчетности : учебное пособие / О. Е. Николаева, Т. В. Шишкова. – М. : Либроком, 2011. – 240 с.
4. Голов С.Ф. Бухгалтерський облік в Україні: аналіз стану та перспективи розвитку : монографія / С.Ф. Голов. – К. : МІМ ; Центр учбової літератури, 2007. – 522 с.
5. Нормативно-методичне забезпечення бухгалтерського обліку в умовах застосування міжнародних стандартів фінансової звітності / за ред. Л.Г. Ловінської. – К. : ДННУ «Акад. фін.управління», 2013. – 294 с.
6. Жук В.Н. Основы институциональной теории бухгалтерского учета : [монография] / В.Н. Жук. – К. : Аграрная наука, 2013. – 408 с.
7. Певтиев В. Развивающийся мир: глобализация или регионализация? / В. Певтиев, В. Черновская // Мировая экономика и международные отношения. – 2000. – № 7. – С. 39 – 44.
8. Суржиков М. А. Методологические основы глобализации мировой экономики / М. А. Суржиков // Мировая экономика и международные экономические отношения. – 2012. – № 2. – С. 343 - 347.
9. Елецкий Н. Д. Переход к глобально-информационному способу производства и модификация общей экономической теории / Н. Д. Елецкий // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – № 2. – С. 22 - 29.
10. Фейгин Г. Ф. Развитие национальных экономик в условиях глобализации: историко-экономический аспект // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. – 2009. – № 2. – С. 14 - 24.
11. Принципы бухгалтерского учета / Б. Нидлз, Х. Андерсон, Д. Колдуэлл : пер. с англ. / Под ред. Я. В. Соколова. – 2-е изд., стереотип. – М. : Финансы и статистика. 2004. – 496 с.
12. Стефанович Л. И. Глобализация и национальная система бухгалтерского учета / Л. И. Стефанович // Банкаўскі веснік – 2009. – № 25. – С. 17 - 22.
13. Поленова С. Н. Глобализация мировой экономики и тенденции бухгалтерского учета / С. Н. Поленова // Международный бухгалтерский учет. – 2008. – № 8. – С. 7- 17.
14. Панков В. В. Институциональный подход и теория учета / В. В. Панков // Бухгалтерский учет. – 2008. – № 1. – С. 51-55.
15. Как развивались стандарты МСФО: немного истории [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://finacademy.net/materials/article/prichinu-pojavlenija-msfo>
16. Програма реформування системи бухгалтерського обліку із застосуванням міжнародних стандартів, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 28.10.1998 р. № 1706. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1706-98-p>.
17. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16.07.1999 р., № 996-XIV [Електронний ресурс] // Відомості Верховної ради України. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=996-14>.
18. Стратегія застосування Міжнародних стандартів фінансової звітності в Україні, ухвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.10.2007 р. № 911-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/911-2007-p>.
19. Сопко В. Глобалізаційні процеси та їх вплив на бухгалтерський облік / В. Сопко // Бухгалтерський облік і аудит. – 2006. – № 5. – С. 4 – 10.
20. Развитие бухгалтерского обліку в умовах глобалізації та інформатизації суспільства : монографія / О.В. Пальчук, В.М. Савченко, І.В. Рузмаїкіна та ін. ; за ред. Г.М. Давидова. – Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2017. – 248 с.

Н. В. Потриваєва, О. І. Лугова, Н. В. Яновська, Ю. О. Клочан. Міжнародні стандарти фінансової звітності як основа розвитку бухгалтерського обліку в умовах глобалізації економіки.

У статті висвітлено роль міжнародних стандартів фінансової звітності у процесі глобалізації світової економіки. Представлено аналіз передумов і етапів переходу на міжнародні стандарти фінансової звітності. Охарактеризовано результати застосування міжнародних стандартів звітності, сформульовано їх переваги. Визначено проблеми впровадження міжнародних стандартів фінансової звітності в національну систему обліку України.

Ключові слова: глобалізація економіки, бухгалтерський облік, міжнародні стандарти фінансової звітності, користувачі звітності.

Н. В. Потриваева, О. И. Луговая, Н. В. Яновская, Ю. А. Клочан. **Международные стандарты финансовой отчетности как основа развития бухгалтерского учета в условиях глобализации экономики.**

В статье освещена роль международных стандартов финансовой отчетности в процессе глобализации мировой экономики. Представлен анализ предпосылок и этапов перехода на международные стандарты отчетности. Охарактеризованы результаты применения международных стандартов отчетности. Определены проблемы внедрения МСФО в национальную систему учета Украины. Сформулированы преимущества применения международных стандартов финансовой отчетности.

Ключевые слова: глобализация экономики, бухгалтерский учет, международные стандарты финансовой отчетности, пользователи отчетности.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЙ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

О. В. Лазарева, доктор економічних наук, доцент

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

У статті визначено етапи розроблення стратегії землекористування в умовах збалансованого розвитку. Запропоновано такі стратегії збалансованого розвитку землекористування, як стратегія ефективного використання наявного природно-ресурсного потенціалу регіонів, стратегія розвитку земельного менеджменту, стратегія маркетингового забезпечення землекористування, стратегія економічного стимулювання збалансованого розвитку, стратегія покращення кадрового забезпечення, стратегія формування привабливого інвестиційного клімату в об'єднаних територіальних громадах. Розкрито особливості запропонованих стратегій.

Ключові слова: стратегія, збалансований розвиток, зарубіжний досвід, етапи розробки стратегії, еколого безпечне виробництво.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасна економічна модель розвитку України повністю себе вичерпала і потребує необхідних їй ресурсів для власного самовідновлення.

Сьогодні Україна остаточно визначилася зі своїм політичним курсом, спрямованим на європейську інтеграцію, проте потребують дослідження і наукового обґрунтування проблеми модернізації економіки на засадах збалансованого розвитку.

Головне завдання України в даний період розвитку суспільства полягає у створенні такої економічної платформи, яка має відповідати стратегії національної безпеки, сприяти зміцненню конкурентних позицій відповідно до цілей та завдань збалансованого розвитку, таких як забезпечення гідного рівня життя, забезпечення освітньої, наукової та культурної реалізації особистості тощо.

Проте на початку XXI століття гідне еколого безпечне існування теперішніх і майбутніх поколінь опинилося під загрозою. Причиною цього є неврівноважений підхід до досягнення збалансованого розвитку землекористування на основі вироблення адекватної стратегії, спрямованої на вирішення економічних, екологічних, соціальних та інших проблем людства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема вивчення питань збалансованого розвитку, виокремлення його стратегії простежується у працях Дж. Медоукрофт [1], Г. Мінцберга, М. Портера [2], А. Чандлера, Р. Фатхутдінова [3] та ін.

Зокрема, А. Чандлер [4, с. 13] дійшов висновку, що стратегія повинна визначати довгострокові цілі підприємства та намічати необхідні для вирішення поставлених задач ресурси. Г. Мінцберг [5, с. 124] розглядав стратегію як сукупність видів діяльності впродовж певного часу, що обумовлюються заздалегідь та проявляються поступово. Українські вчені теж розглядають поняття стратегії. Так, Ю. М. Хвесик [6, с. 16] пропонує розглядати стратегію як ціле орієнтовану систему дій суб'єкта господарювання, що знаходиться в оточенні чинників зовнішнього середовища і потребує від її керівництва дій, щоб запобігти зовнішнім перешкодам. Поняття «стратегія», на думку О. М. Кукушкіна [7, с. 226], трактується як довгостроковий план, який містить управлінські рішення щодо вибору цілей та напрямків діяльності і моделі дій стосовно збалансованого використання ресурсів для забезпечення збалансованого розвитку. І. Червяков [8] схиляється думки, що в Україні забезпечення збалансованого вирішення проблем соціально-економічного розвитку, збереження природно-ресурсного потенціалу можливе лише при збалансованому, стійкому і стабільному розвитку національної економіки. Мушинська Н. Ю. [9] поняття «збалансований розвиток» розуміє як такий, що передбачає сукупність складових компонентів, зв'язки і взаємозв'язки між ними, які є взаєморівноважені та раціонально співвідносні між собою. А. Стельмашук проблему збалансованого розвитку розглядає крізь призму механізму сталого розвитку, який включає в себе господарський та економічний аспекти, що

складаються із сукупності методів та засобів досягнення поставленої мети [10, с. 57-59].

Тож в рамках дослідження спробуємо і ми розкрити основні теоретичні підходи до стратегій збалансованого розвитку землекористування.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Зважаючи на значну кількість наукових праць, що присвячені проблемам вивчення стратегій збалансованого розвитку, все ж залишаються дискусійними та потребують подальшого розгляду питання вивчення стратегії, особливостей її формування та реалізації у галузі землекористування.

Постановка завдання. Метою даної статті є визначення етапів стратегії збалансованого розвитку землекористування, їх особливостей, а також запропонування нових стратегій його розвитку.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність розв'язання таких завдань: вивчення зарубіжного досвіду впровадження стратегії збалансованого розвитку, розкриття етапів розроблення стратегії збалансованого розвитку, виокремлення власного бачення щодо впровадження окремих стратегій збалансованого розвитку.

Теоретико-методологічною основою дослідження є загальнотеоретичні положення збалансованого розвитку землекористування, результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених з питань впровадження стратегії збалансованого землекористування.

При цьому доцільним є застосування таких методів, як морфологічний аналіз (при опрацюванні наукових публікацій з питань збалансованого розвитку землекористування), абстрактно-логічний (для теоретичних узагальнень результатів наукового пошуку), системного підходу (при обґрунтуванні етапів розробки стратегії в умовах збалансованого розвитку землекористування), графічний та узагальнення (для розробки системи заходів щодо запровадження стратегії збалансованого розвитку землекористування).

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Водночас зазначимо, що у зарубіжних країнах стратегії збалансованого розвитку існують у кожному регіоні, мають свої певні характерні особливості. Так, у стратегії

сталого розвитку Німеччини виокремлюються такі вектори, як рівність нинішніх та майбутніх поколінь, соціальна згуртованість, якість життя. У національній стратегії Ісландії особлива увага приділяється збалансованому виробництву, а також питанням екологічної освіти населення [11]. Національні стратегії сталого розвитку Чехії, Німеччини, Греції, Італії, Іспанії та Норвегії відображають соціальні та еколого-економічні показники їх збалансованого розвитку [12]. Стратегії сталого розвитку Латвії та Ірландії відрізняються наявністю в них картографічного забезпечення, що відображає усі напрями сталого розвитку [13].

Стратегія збалансованого розвитку Швеції спрямована на організацію ефективної взаємодії між економічним, соціальним та екологічним розвитком [14]. В Аргентині стратегія збалансованого розвитку землекористування базується на використанні альтернативних сільськогосподарських технологій, що дозволяють зберегти в ґрунті вологу та зменшують ерозійні процеси [15]. В Данії перейшли на використання екологічно-безпечних технологій та відновлювальних джерел енергії, відмовившись від хімічних засобів захисту рослин [16]. У Голландії відбувається заліснення земель сільськогосподарського призначення з низькою родючістю ґрунтів з метою стабілізації ландшафтів [17].

Поступовий вектор розвитку України, орієнтований на входження до Європейського Союзу, вимагає невідворотних змін загальної стратегії на всіх рівнях господарювання, у тому числі екологічної стратегії збалансованого розвитку землекористування.

Процес розроблення стратегії землевласника та землекористувача детально представлено на рис. 1.

Загальна мета стратегії як засобу збалансованого розвитку регіону має бути впроваджена завдяки реалізації основних напрямків державної політики, спрямованих на вдосконалення сільськогосподарського землекористування, створення сприятливих умов для збалансованого розвитку через територіальне планування, розвиток високоефективного конкурентоспроможного землеволодіння і землекористування в контексті інноваційного вектора розвитку.

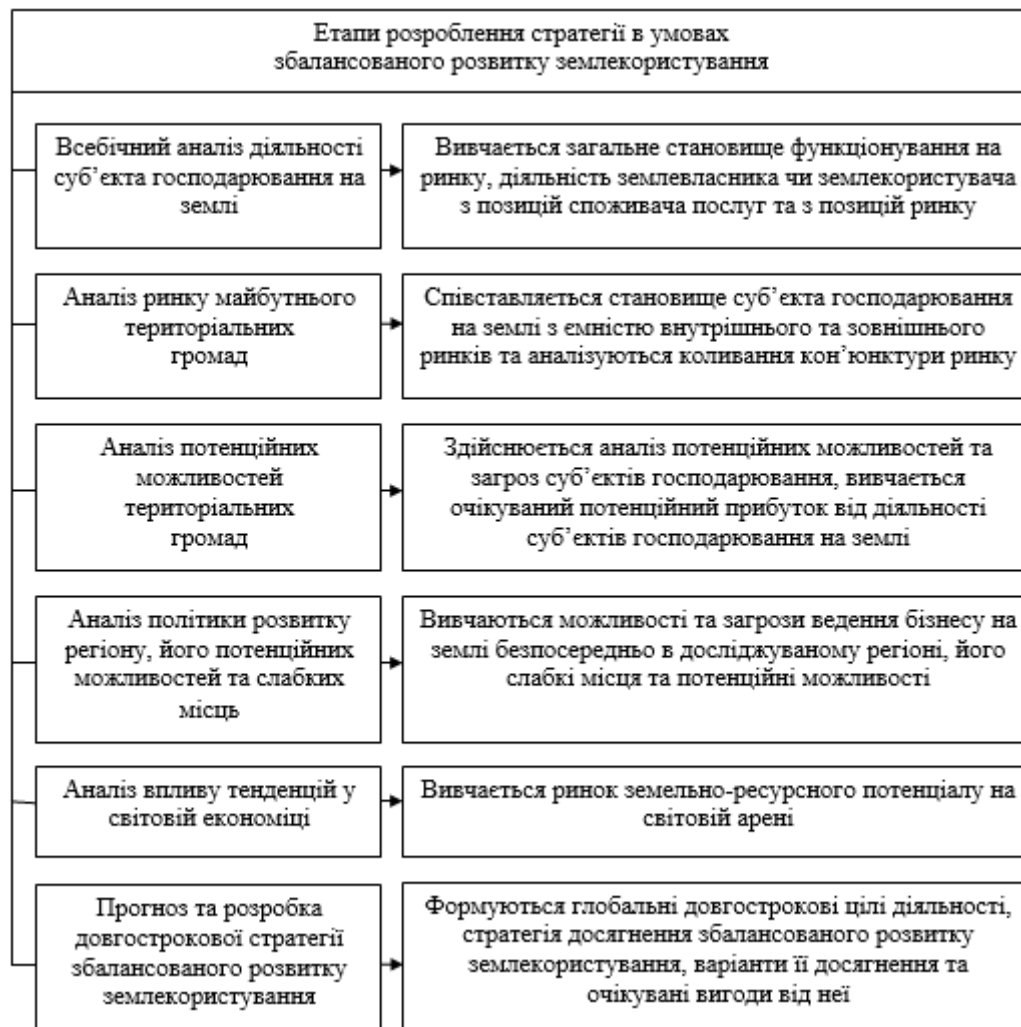


Рис. 1. Етапи розроблення ринкової стратегії збалансованого розвитку землекористування

Джерело: сформовано автором

Зважаючи на об'єктивні передумови та особливості розроблення ринкової стратегії збалансованого розвитку землекористування, пріоритетними у регіональній політиці регіонів мають стати такі стратегії, як:

– стратегія ефективного використання наявного природно-ресурсного потенціалу регіонів, що має базуватися на досягненні оптимальних рівнів виробництва продукції на 100 гектарів угідь, на 100 гектарів посіву зернових культур, забезпеченні максимального рівня валової продукції на 1 гектар угідь, досягненні оптимального рівня рентабельності;

– стратегія розвитку земельного менеджменту як інноваційного процесу, що спрямований на розв'язання соціальних, еколого-економічних завдань у сфері землекористування та на підготовку якісного кадрового забезпечення у системі управління земельними ресурсами, що забезпечує досягнення кінцевої мети;

– стратегія маркетингового забезпечення землекористування, що на основі аналізу сильних і слабких його сторін, загроз і можливостей дозволяє здійснити вибір альтернатив, які дозволять повною мірою скористатися його сприятливими можливостями як пріоритетними напрямками стратегічного розвитку;

– стратегія економічного стимулювання збалансованого розвитку на основі збереження природно-ресурсного потенціалу, мінімізації можливих негативних наслідків, максимізації задоволення потреб землевласників та землекористувачів, пріоритету інноваційної діяльності на основі впровадження нових технологій;

– стратегія покращення кадрового забезпечення, що спрямована на поглиблення наукової діяльності та на розроблення форсайт технологій у сфері збалансованого використання природних ресурсів;

– стратегія формування привабливого інвестиційного клімату в об'єднаних територіальних громадах для реалізації проектів збалансованого диверсифікованого розвитку сфери землекористування.

Запропоновані стратегії можуть стати аргументами для створення нових підходів щодо їх розвитку та вироблення загальної стратегії збалансованого розвитку землекористування.

Особливостями пропонованих стратегій є такі як урахування еколого-економічних факторів впливу на збалансоване використання земельно-ресурсного потенціалу, задоволення матеріальних потреб населення на основі ведення еколого-безпечного виробництва, розширене відтворення родючості сільськогосподарських угідь завдяки досягненню бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті, застосування ефективних систем планування та управління земельними ділянками, покращення еколого-економічної ефективності використання земельних ресурсів.

Крім того, досягнення збалансованого рівня землекористування на регіональному рівні

потребує науково обґрунтованих заходів щодо розроблення регіональної програми використання і охорони земель у межах певного регіону, впровадження заходів з відтворення родючого шару ґрунту та збереження і підтримання на належному рівні природно-ресурсного потенціалу.

На основі проведеного дослідження доцільним є представлення власного бачення стратегії як засобу збалансованого розвитку землекористування (рис. 2).

За рахунок використання внутрішнього потенціалу регіону та екологобезпечного ведення виробництва на селі можливий перехід до збалансованого розвитку землекористування. Його ж загальна стратегія має ґрунтуватися на аналізі дисбалансів, що існують в економічній, екологічній та соціальній сферах та подальшому визначенні шляхів усунення негативних проявів на основі досягнення збалансованого розвитку.

Вищезазначене потребує узгоджених та взаємопов'язаних дій з боку держави та об'єднаних територіальних громад.

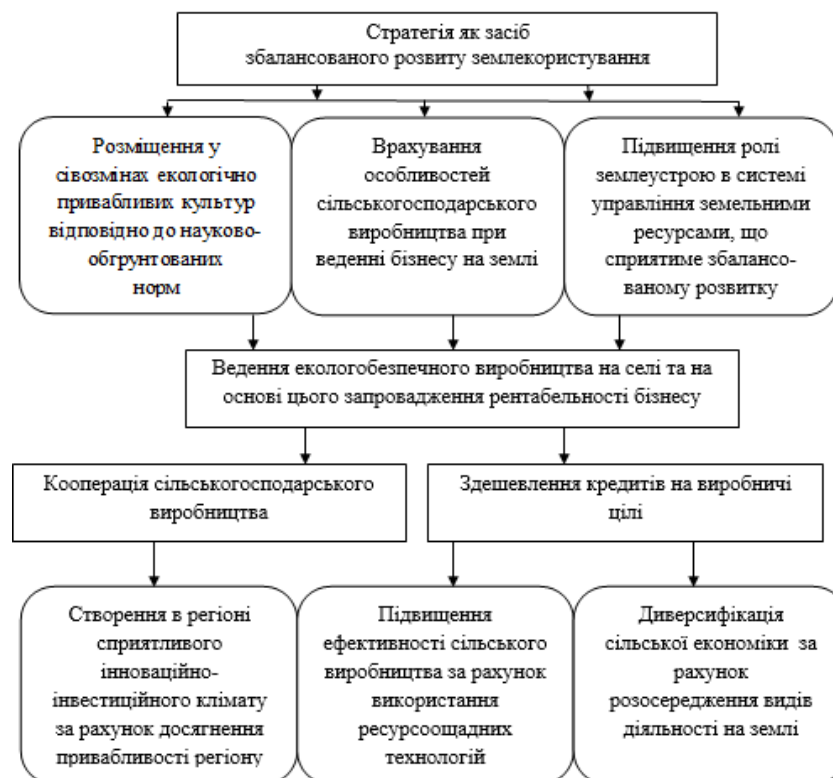


Рис. 2. Ведення бізнесу за рахунок дотримання стратегії збалансованого розвитку землекористування

Джерело: авторське бачення

Використання зарубіжного досвіду формування стратегії збалансованого розвитку дозволяє врахувати їх і для України. Етапами розробки стратегій збалансованого розвитку землекористування є всебічний аналіз діяльності суб'єкта господарювання на землі, аналіз ринку майбутнього територіальних громад, аналіз потенційних можливостей територіальних громад, аналіз політики розвитку регіону, його потенційних можливостей та слабких місць, аналіз впливу тенденцій у світовій економіці, прогноз та розробка довгострокової стратегії розвитку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вважаємо, що основними стратегіями збалансованого розвитку землекористування, які доцільно запропонувати, є такі: стратегія ефективного використання

наявного природно-ресурсного потенціалу регіонів, стратегія розвитку земельного менеджменту, стратегія маркетингового забезпечення землекористування, стратегія економічного стимулювання збалансованого розвитку, стратегія покращення кадрового забезпечення та стратегія формування сприятливого інвестиційного клімату в об'єднаних територіальних громадах.

Відтак ведення бізнесу на основі дотримання стратегії збалансованого розвитку землекористування дозволить створити сприятливий інвестиційний клімат, підвищити ефективність сільського виробництва, сприятиме диверсифікації сільської економіки.

Подальші дослідження мають ґрунтуватися на вивченні досвіду впровадження концепцій збалансованого розвитку на основі STEP-аналізу.

Список використаних джерел:

1. Meadowcroft J. National Sustainable Development Strategies: Features, Challenges and Reflexivity / J. Meadowcroft // *European Environment*. – 2007. – № 17. – P. 152-163.
2. Портер М. Стратегія конкуренції / Портер М. – К. : Основи, 1997. – 390 с. – (Першотвір).
3. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Фатхутдинов Р.А. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 312 с. – (Першотвір).
4. Chandler A.D., Jr. Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise. – Cambridge: MIT Press, 1962. – 463 p. – (Першотвір).
5. Минцберг Г. Стратегический процесс / Минцберг Г., Куини Дж.Б., Гошал С. – М. : Прогресс, 2001. – 688 с.
6. Хвесик Ю.М. Генезис сутності економічної стратегії та методології її формування / Ю.М. Хвесик // *Агросвіт*. – 2009. – № 3. – С. 13-16.
7. Науковий вісник УкрДЛТУ : збірник науково-технічних праць. – Львів : УкрДЛТУ, 2005 – Вип. 15.2. – С. 220-227.
8. Черв'яков І.М. Економічний розвиток, економічне зростання і фактори, які стимулюють економічне зростання України / І.М. Черв'яков // *Інвестиції: практика та досвід*. – 2015. – № 6. – С. 99-102.
9. Мушинська Н.Ю. Збалансований розвиток регіону: теоретичний аспект [Електронний ресурс] / Н.О. Мушинська // *Ефективна економіка*. – 2014. – № 2. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/> (дата звернення 25.08.2018).
10. Стельмашук А.М. Економічний механізм сталого розвитку тваринництва в сільськогосподарських підприємствах / А.М. Стельмашук // *Інноваційна економіка: [всеукр. наук.-вир. журнал]*. – 2010. – № 4. – С. 57-60.
11. Sustainable development knowledge platform [Electron. resources]. – Mode access : <https://sustainabledevelopment.un.org> (дата звернення 25.08.2018).
12. European sustainable development network [Electron. resources]. – Mode access: <http://www.sd-network.ua> (дата звернення 25.07.2018).
13. Our Common Future / World Commission on Environment and Development. – New York : Oxford University Press, 1987. – XV. – 383 p.
14. Environment and Agriculture [Electron. resources]. – URL : <http://ec.europa.eu/environment/agriculture/index.htm> (дата звернення 28.09.2018).
15. DG AGRI official site, rural development policy 2007-2013 [Electron. resources]. – URL: http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_en.htm (дата звернення 28.09.2018).
16. Organic Agriculture and Food Security (IFOATof Dossier I, 2002). [Electron. resources]. – URL : www.ifoam.org (дата звернення 28.09.2018).
17. Human Ecology, Human Economy: ideals for an Ecollogically Sustainable Future / Edited by M. Diesendorf and C. Hamilton. St. Leonards, Australia: Allen & Unwin, 2002. 378 p.

Е. В. Лазарева. Теоретические аспекты формирования стратегий сбалансированного развития землепользования.

В статье освещены этапы разработки стратегии землепользования в условиях сбалансированного развития. Предложены такие стратегии сбалансированного развития землепользования как стратегия эффективного использования имеющегося природно-ресурсного потенциала регионов, стратегия развития земельного менеджмента, стратегия маркетингового обеспечения землепользования, стратегия экономического стимулирования сбалансированного развития, стратегия улучшения кадрового обеспечения, стратегия формирования привлекательного инвестиционного климата в объединенных территориальных общинах. Раскрыты особенности предложенных стратегий.

Ключевые слова: стратегия, сбалансированное развитие, зарубежный опыт, экологобезопасное производство.

O. Lazarieva. Strategy of Sustainable Land-Tenure Development at the Regional Level.

The article describes the stages of land-use strategy development in conditions of balanced development. Such strategies as the strategy of efficient use of available natural and resource potential of the regions, the strategy of land management development, the marketing strategy of land-use support, the economic stimulation strategy of a balanced development, the strategy of staff improvement, the strategy of creating an attractive investment climate in the united communities were proposed. The features of the proposed strategies are revealed.

Key words: strategy, sustainable development, international experience, ecologically safe production.

СИСТЕМНА ТАКСОНОМІЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ

А. С. Полторак, кандидат економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-9752-9431

Миколаївський національний аграрний університет

У статті проаналізовано структуру фінансової безпеки України та правову основу політики держави у даній сфері. Удосконалено теоретичний підхід до трактування категорії «фінансова безпека держави». Досліджуване поняття розглядається як умови функціонування фінансової системи держави, за яких дія внутрішніх та зовнішніх загроз не спричиняє негативних процесів у даній складній системі та не заважає створенню сприятливих фінансових умов для її сталого розвитку. Фінансова безпека держави кількісно оцінюється за допомогою узагальнення індикаторів стану грошово-кредитної, валютної, банківської, бюджетної, податкової, боргової безпеки та безпеки небанківського фінансового сектора.

Ключові слова: національна безпека держави, економічна безпека, фінансова безпека держави, фінансова система, складна система.

Постановка проблеми. Сучасні економічні реалії України в умовах глобалізації переконливо доводять, що з кожним роком посилюється вплив зовнішніх і внутрішніх загроз на рівень фінансової безпеки, механізм її забезпечення характеризується слабкістю та неефективністю, що спричиняє необхідність підвищення загального рівня захищеності фінансової системи держави. Починаючи зі світової фінансово-економічної кризи 2008-2009 рр., економічне життя більшості країн світу зазнало кардинальних змін: фондовий ринок характеризується затяжним падінням, комерційні банки – проблемами з ліквідністю. За оцінками Міжнародного валютного фонду, представленими у 2018 році [2], у 85% країн, які відчули на собі негативний вплив кризи, обсяг виробництва і досі є нижчим тих рівнів, які були б досягнуті за прогнозними оцінками, якщо б виробництво зростало відповідно до тенденцій докризового періоду.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема висвітлення економічної сутності фінансової безпеки як складової національної безпеки України активно досліджувалася у роботах О. Барановського [5], М. Єрмошенка [10; 11], Н. Прокопенко [19], І. Король [3], Д. Басс [6], С. Бурлуцького, С. Бурлуцької [7], О. Вишневої, О. Христенко [8], В. Гейця [9], С. Лекаря [13], О. Підхормого [14], В. Приходько [15] та інших авторів. Необхідно зазначити, що сучасну парадигму економічної думки неможливо охарактеризувати наявністю єдиної системи підходів до ґрунтовного розкриття сутності дефініції «фінансова безпека держави», яка не отримала всеосяжного належного осмислення.

Мета статті. Основними завданнями дослідження є аналіз структури фінансової безпеки України, правової основи політики держави у сферах фінансової безпеки України, удосконалення теоретичного підходу до трактування категорії «фінансова безпека країни», спираючись на систему припущень, на основі яких має бути сформований термін «безпека».

Виклад основного матеріалу. Епістемологічні виміри фінансової безпеки держави як складової національної безпеки включають у себе питання сутності, категоріального устрою, природи економічного знання у безпековій сфері, структури.

На думку С. І. Лекаря, в умовах реалізації стратегії європейської інтеграції України обумовлюється необхідність та важливість забезпечення національної безпеки держави як системи заходів гарантування безпеки держави, особи та суспільства від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності, захисту національних інтересів країни, визначення стратегічних пріоритетів та цілей [13, с. 3-4]. Так, саме в умовах активізації співробітництва між країнами посилюється взаємозалежність держав, у т. ч. у фінансовій та економічній сферах, що спричиняє виникнення нових загроз та ризиків.

Сутність категорії «безпека», на думку В. М. Заплатинського [12, с. 96], необхідно розглядати як умови, в яких дія зовнішніх і внутрішніх чинників не призводить до негативних подій стосовно існування складної системи з урахуванням наявних уявлень, потреб і знань. Відповідно, «безпека» складної системи залежить від уявлень про негативні та позитивні

події, сукупність яких сформована в суспільстві та науці. Враховуючи те, що економічна та фінансова системи – складні комплексні поняття, у структурі яких є інші складні системи, розуміння сутності цих категорій залежатиме від можливості прогнозування їх подальшого розвитку.

В Оксфордському тлумачному словнику [4] термін «безпека» трактується як «заходи, що вживаються для гарантування безпеки» або «свобода чи захист від небезпеки». В юридичній енциклопедії за ред. Ю. С. Шемученка [21] безпека розглядається через комплекс її елементів: філософія (наукова теорія); політика; концепція або доктрина; стратегія і тактика забезпечення; суб'єкти забезпечення (інститути та організації); методи, засоби, способи забезпечення.

У результаті аналізу з'ясовано, що термін «безпека» найчастіше співвідносять з певним об'єктом (системою, суспільством, особою, державою) та пов'язують з поняттями ризику, загроз, небезпеки.

У законі «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 р. № 2469-VIII зазначено, що національна безпека – це «захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності,

демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів України від реальних та потенційних загроз», а до терміну «державна безпека» ще додано уточнення «невоєнного характеру» [17, ст. 1]. Однак захищеність не є обов'язковою умовою безпеки, тому що лише частково впливає на її зміцнення. Через те, що об'єкт безпеки за умови відсутності загроз може знаходитися у стані безпеки, відповідно, визначати сутність безпеки, спираючись на концепції захисту або захищеності, на нашу думку, є не досить обґрунтованою позицією.

Окремі автори трактують «безпеку» як «певний стан», однак аналогічні визначення також є спірними, оскільки безпеку не можна розглядати як певну якість людини чи системи або їх характеристику. Найімовірніше, «стан певної системи» (тобто її певну характеристику) доцільно визначати стосовно статичної системи, яка не враховує динамічність процесів взаємодії з внутрішніми процесами та зовнішніми умовами, тоді як «рівень безпеки системи» враховує зазначені фактори.

Спираючись на наукову позицію В. М. Заплатинського [12, с. 94-95], узагальнимо припущення, на основі яких має бути сформульований термін «безпека» (рис. 1).

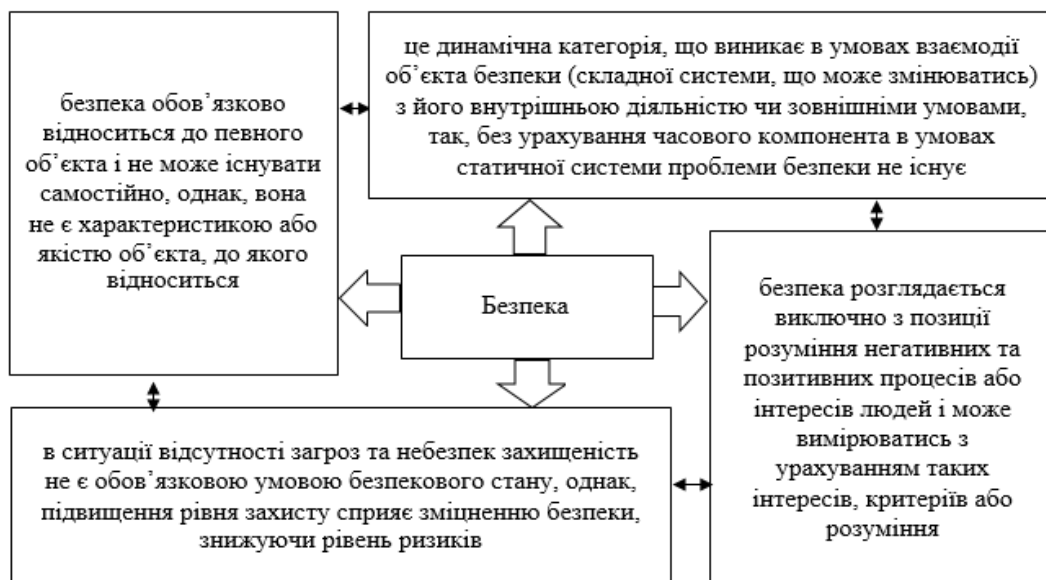


Рис. 1. Система припущень, на основі яких формується поняття «безпека»

Джерело: узагальнено автором на основі [12]

Як влучно констатує Д. Басс [6], у наявних підходах до представлення безпекових процесів відсутня системність, не вибудовано послідовної та логічної системи наукових знань, яка б віддзеркалювала фінансову безпеку в її багатовимірності, не сформовано систему наукових

підходів та принципів щодо пізнання окресленої проблематики.

Бурлуцький С. В. і Бурлуцька С. В. у своєму дослідженні [7] аналізують проблему наявності певних логічних суперечностей у законодавчих дефініціях понять «фінансова» та «економічна безпека». Автори звертають увагу, що законодав-

чий підхід базується на понятті «стану» у даний момент часу та певному наборі властивостей досліджуваної системи, а також «стійкості», тобто здатності цієї системи ефективно відновлювати стан рівноваги.

Погоджуємося з позицією авторів [7] стосовно наявності певної незбалансованості у цільових настановах законодавчого підходу до визначень «національна», «економічна» та «фінансова» безпеки. Так, національна безпека має спрямованість на досягнення стану захищеності національних інтересів України [17], у дефініції поняття «економічна безпека» фігурує спрямованість на збалансоване та стає зростання [16], а «фінансова безпека» містить формулювання «стабільний соціально-економічний розвиток». Існує докорінна різниця між поняттями «зростання» та «розвиток». Якщо перше переважно спрямоване на кількісне збільшення обсягу ресурсів, то друге передбачає якісні покращення процесів, вдосконалення фінансових і матеріальних потоків.

На нашу думку, у процесі формулювання дефініцій «фінансова» та «економічна безпека» більш доречним є застосування поняття «розвиток», а не «зростання», тому що саме безпека і розвиток є пріоритетними функціями життєдіяльності людини та суспільства, що приводить до розуміння необхідності системного сприйняття та дослідження цих процесів. На наше переконання, розуміння безпекової проблеми винятково у контексті протистояння, захисту від загроз відбиває сутність «безпеки» неповною мірою.

В Україні одними з перших почали розглядати поняття «фінансова безпека» академік В. М. Гець, який розумів фінансову безпеку як «стабільний розвиток фінансової системи країни та її стійкість до потенційно негативного впливу зовнішніх і внутрішніх шоків» [9, с. 64], М. М. Єрмошенко [10], О. І. Барановський [5]. Погляди українських дослідників, як і світові дослідження у сфері фінансової безпеки, не характеризуються єдністю.

Фінансова безпека – це багаторівнева складна система, саме тому у державній стратегії забезпечення фінансової безпеки має бути чітко окреслено об'єкти, засоби та напрями підтримання необхідного безпекового рівня всіх суб'єктів фінансових відносин. Рівень фінансової безпеки держави залежить від здатності державних органів забезпечити стабільність платіжної системи та економічного розвитку держави; нейтралізувати або мінімізувати

негативні наслідки фінансових криз [20], кібератак на фінансову систему; контролювати рівень тіньової економіки [1], процес виведення капіталу з податкової системи держави та реального сектора економіки за кордон; здійснювати управління державним боргом країни [3], ефективно використовувати запозичення; запобігати злочинам у фінансовій сфері держави та інше.

Зазначимо, що комплексний підхід до інституційного розуміння дефініції поняття «фінансова безпека держави» містить не тільки визначення її місця у системі національної безпеки, але і систему взаємозв'язків з підсистемами нижчого та вищого рівнів. Як вірно зазначає професор О. Власюк [8], саме економічна безпека є базисом національної безпеки, а фінансова безпека, як один з її функціональних блоків, забезпечує виробничу основу інфраструктурними інститутами розподілу інвестиційних та фінансових ресурсів та є ключовим економічним гарантом стабільності.

Єрмошенко М. та Горячева К. зауважують, що базисом національної безпеки держави виступає економічна безпека [11], структурним елементом якої є фінансова безпека.

Погоджуємося з думкою В. П. Приходько [15] стосовно того, що сприйняття фінансової безпеки як статичної категорії є помилковим, навпаки, кризові явища підтверджують, що досліджувана категорія має динамічну структуру, яка визначається її специфічними властивостями.

За цих умов важливою проблемою є розроблення методологічних положень зміцнення фінансової безпеки України, вихідним базисом яких має стати визначення сутності категоріального апарату, ідентифікації її критеріїв та структури у глобальних викликах сучасності. Структуру фінансової безпеки України представлено на рис. 2.

Правову основу політики держави у сферах фінансової безпеки України становлять Конституція України, закон України «Про національну безпеку України» [17] та інші закони України, міжнародні договори, а також нормативно-правові акти, видані на виконання Конституції та законів України, у т. ч. Концепція забезпечення національної безпеки у фінансовій сфері від 15.08.2012 № 569-р. [18].

У правовому регулюванні відносин фінансової безпеки в Україні, на нашу думку, відсутній комплексний підхід. Так, погоджуємося з думкою О. М. Підхормого, який

стверджує, що проблема фінансової безпеки у загально, побіжно та поверхнево [14, с. 72]. національному законодавстві згадується надто

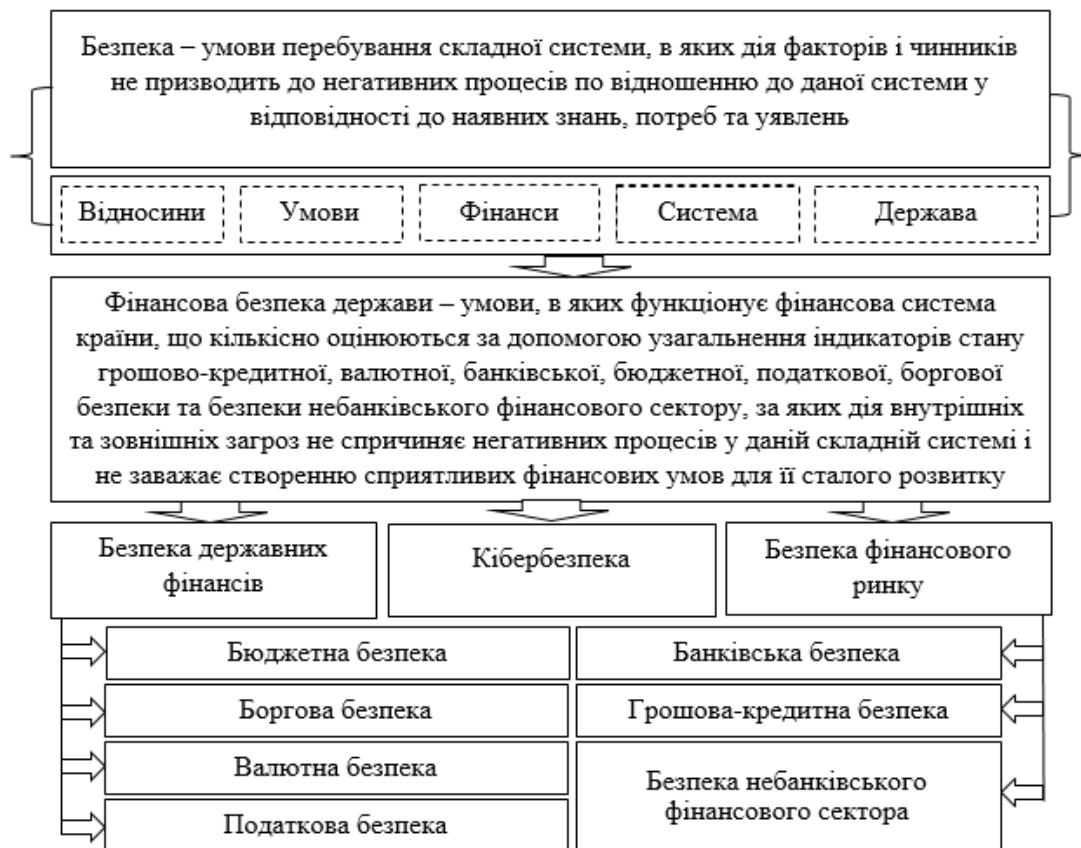


Рис. 2. Структура фінансової безпеки України

Джерело: удосконалено автором на основі [16; 21]

В економічній науці та практиці немає одностайного трактування категорії «фінансова безпека держави» та її складу, однак найчастіше цю категорію трактують з трьох позицій: як «певний стан», як «рівень захищеності об'єкта від загроз» або як «здатність його розвитку», також існують інші погляди, такі як «сукупність компонентів фінансової системи...», «система, яка забезпечує стабільність...», «специфічний вид суспільно-економічних відносин...», «характеристика можливих наслідків конфлікту...».

У рамках комплексного дослідження термінологічного базису категорії «фінансова безпека

держави» проаналізовано трактування цього поняття вітчизняними та зарубіжними вченими, що дозволило виокремити певні особливості, завдяки яким формується досліджуване поняття, і висловити авторський погляд на цю категорію.

Основні засади фінансової безпеки України, що включають правову основу державної політики у сфері фінансової безпеки, систему принципів державної політики у сфері фінансової безпеки України та фундаментальні національні інтереси України представлено на рис.3.

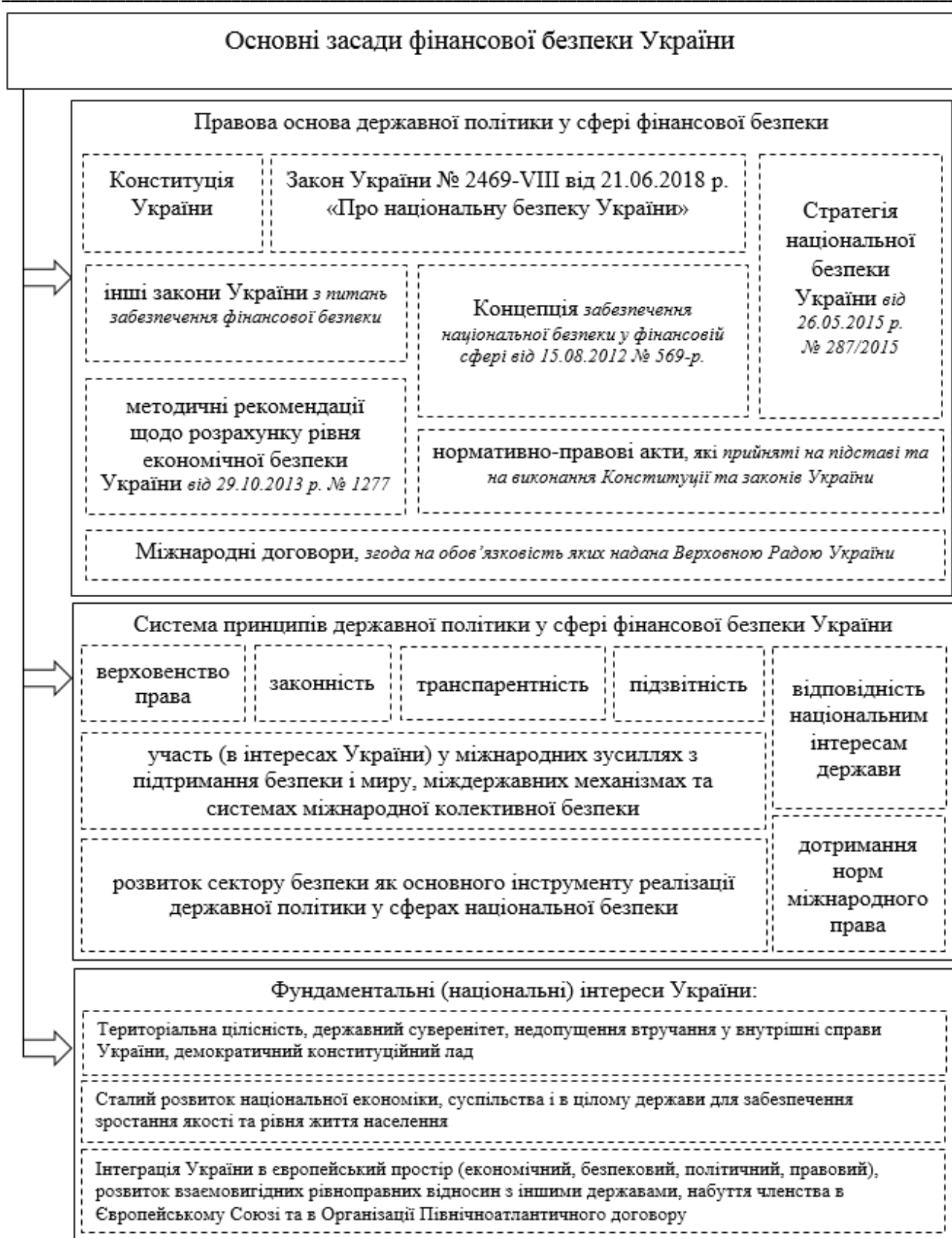


Рис. 3. Основні засади фінансової безпеки України

Джерело: узагальнено автором на основі [17]

Зауважимо, що формування переліку елементів фінансової безпеки, а саме: наукова теорія фінансової безпеки держави; інститути (національні та міжнародні) забезпечення

фінансової безпеки на рівні держави; стратегія і тактика забезпечення необхідного рівня фінансової безпеки; концепція фінансової безпеки держави; система індикаторів стану фінансової безпеки; аналітична інформація щодо стану фінансової безпеки, – має відбуватися, виходячи з обґрунтованого змісту визначення поняття «фінансова безпека».

Висновки і перспективи подальших досліджень. У процесі аналізу сутності, категоріального устрою та структури фінансової безпеки, природи економічного знання у безпековій сфері зроблено наступні висновки:

1. Удосконалено теоретичний підхід до трактування категорії «фінансова безпека країни», що, на відміну від наявних, розглядається як умови функціонування фінансової системи країни, що кількісно оцінюються за допомогою узагальнення індикаторів стану грошово-кредитної, валютної, банківської,

бюджетної, податкової, боргової безпеки та безпеки небанківського фінансового сектору, за яких дія внутрішніх та зовнішніх загроз не спричиняє негативних процесів у даній складній системі та не заважає створенню сприятливих фінансових умов для її сталого розвитку.

2. Проаналізувавши генезис нормативно-правового забезпечення фінансової безпеки, зроблено висновок, що в означених умовах для розвитку науки необхідно застосовувати синтез визначень «фінансової безпеки держави», системний підхід для розуміння сутності такого важко структурованого явища як безпека в її різновидових проявах: фінансовому, економічному, національному, переносити в правову площину творчий науковий потенціал з метою формування збалансованого системного правового підґрунтя, яке надасть можливість сформувати ефективний механізм забезпечення фінансової безпеки держави.

Список використаних джерел:

1. Atamanyuk I. P. Forecasting economic indices of agricultural enterprises based on vector polynomial canonical expansion of random sequences / I. P. Atamanyuk, Y. P. Kondratenko, N. N. Sirenko // CEUR Workshop Proceedings. – 2016. – pp. 458-468.
2. Chen W. The Global Economic Recovery 10 Years After the Crisis / Wenjie Chen, Mico Mrkaic, and Malhar Nabar Lasting Effects ; International Monetary Fund. – 2018, available at: <https://goo.gl/ZAd2uG> (Accessed 12 October 2018).
3. Korol I. Financial risk management as a strategic direction for improving the level of economic security of Ukraine / Inna Korol, Anastasiya Poltorak // Baltic Journal of Economic Studies. – 2018. – vol. 4. – no. 1(2018). – pp. 235-241. <http://dx.doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-1-235-241>.
4. Oxford Advanced Learner's Dictionary. – Oxford, 1995. – P. 1062.
5. Барановський О. І. Фінансова безпека : [монографія] / Олександр Іванович Барановський. – К. : Фенікс, 1999. – 338с.
6. Басс Д. Я. Фінансова безпека як складова економічної безпеки України / Д. Я. Басс // Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України. – 2016. – № 3. – С. 5–10.
7. Бурлуцький С. В. Економічна та фінансова безпека регіонів в умовах децентралізації / С. В. Бурлуцький, С. В. Бурлуцька // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2015. – № 6. – С. 16–21.
8. Вишневська О. М. Індикатори формування економічної безпеки держави / О. М. Вишневська, О. О. Христенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2016. – Вип. 4 (92). – С. 12-22.
9. Геєць В. М. Концепція економічної безпеки України / В. М. Геєць // Економіст. – 1998. – № 7–9. – С. 63–82.
10. Ермошенко М. М. Фінансова безпека держави: національні інтереси, реальні загрози, стратегія забезпечення / М.М. Ермошенко. – К. : КНТЕУ, 2001. – 309 с.
11. Ермошенко М. М. Фінансова складова економічної безпеки: держава і підприємство : монографія / Микола Миколайович Ермошенко, Кіра Сергіївна Горячева. – К. : Національна академія управління, 2010. – 232 с.
12. Заплатинський В. М. Логіко-детермінантні підходи до розуміння поняття «Безпека» / В. М. Заплатинський // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – 2012. – Вип. 5. – С. 90-98.
13. Лекарь С. І. Економічна безпека України: поняття та сутність термінології / С. І. Лекарь // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. – 2012. – № 1. – С. 3–16.
14. Підхомний О. М. Фінансова безпека України: методологія аналізу та стратегічні орієнтири : дис. д-ра екон. наук за спец. 08.00.08 / Олег Михайлович Підхомний ; Львівський національний університет імені Івана Франка. – Львів, 2015. – 455 с.
15. Приходько В. П. Фінансова безпека як основна умова ефективного функціонування держави / В. П. Приходько // Агросвіт. – 2013. – № 15. – С. 7–10.
16. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України : наказ від 29.10.2013 р. № 1277 [Електронний ресурс] / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – 2013. – Режим доступу: <https://clck.ru/EYAyV>
17. Про національну безпеку України [Електронний ресурс] : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII / Верховна рада України. – 2018. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2469-19/page>
18. Про схвалення Концепції забезпечення національної безпеки у фінансовій сфері : концепція від 15.08.2012 № 569-р. [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – 2012. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/569-2012-%D1%80>
19. Прокопенко Н. С. Фінансова і податкова безпека підприємств аграрного сектора / Н. С. Прокопенко, О. О. Лемішко // Агросвіт. – 2011. – № 2. – С. 16-19.

-
20. Сіренко Н. М. Державна інноваційна політика в контексті світових інноваційних тенденцій / Н. М. Сіренко // Економіка та управління АПК : збірник наукових праць. – 2012. – Вип. 7 (93). – С. 101-106.
21. Юридична енциклопедія : в 6 т. / під ред. Ю. С. Шемученко. – К. : Наукова думка, 1998. – Т. 1. – С. 207.

А. С. Полторак. Системная таксономия финансовой безопасности.

В статье проанализирована структура финансовой безопасности Украины и правовая основа политики государства в данной сфере. Усовершенствован теоретический подход к трактовке категории «финансовая безопасность государства». Исследуемое понятие рассматривается как условия функционирования финансовой системы государства, при которых действие внутренних и внешних угроз не вызывает негативных процессов в данной сложной системе и не мешает созданию благоприятных финансовых условий для ее устойчивого развития. Финансовая безопасность государства количественно оценивается с помощью обобщения индикаторов состояния денежно-кредитной, валютной, банковской, бюджетной, налоговой, долговой безопасности и безопасности небанковского финансового сектора.

Ключевые слова: национальная безопасность государства, экономическая безопасность, финансовая безопасность государства, финансовая система, сложная система.

A. Poltorak. System taxonomy of financial security.

The structure of the financial security of Ukraine and the legal basis of the state policy in the field of the financial security of Ukraine are analyzed. Based on systematized assumptions, on the basis of which the term "security" should be formed, the theoretical approach to the interpretation of the category "financial security of the country" has been improved, which is considered as the conditions for the functioning of the country's financial system, quantified by means of summarizing, fiscal, tax, debt security and security of the non-banking financial sector, in which the action of internal and external threats does not cause negative processes in this complex system and does not prevent the creation of favorable financial conditions for its sustainable development.

Keywords: national security of the state, economic security, financial security, financial system, complex system.

МОНІТОРИНГ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

О. А. Купчишина, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

Метою дослідження є обґрунтування результатів впливу регуляторної політики на ефективність аграрного виробництва. Комплексним інструментом прямого впливу держави на розвиток аграрної сфери виступають загальнодержавні програми, за розробку та впровадження і оцінку ефективності яких відповідає Міністерство аграрної політики та продовольства України. Для оцінки рівня впливу регуляторної політики в Україні нами використано поелементний аналіз одного з найбільш затребуваних та вагомих світових рейтингів – Індексу глобальної конкурентоспроможності.

Податкова політика виступає одним з ключових факторів ефективної регуляторної політики в аграрній сфері, оскільки залежність між обсягом податкового тягаря, умовами оподаткування та результатами діяльності економічної системи є очевидною.

Ключові слова: регуляторна політика, аграрний сектор, податкова політика, фінансове навантаження, державне регулювання.

Постановка проблеми. Регуляторна політика у широкому розумінні в аграрному секторі економіки є комплексним явищем, яка відображає міру і способи втручання державних органів в аграрну сферу економіки. Відповідно, регуляторна політика в аграрній сфері у вузькому розумінні, складається з державного контролю за нормативно-правовими актами, які зачіпають економічні інтереси суб'єктів господарювання в аграрній сфері. Основами оцінки методів такої політики є аналіз регуляторного впливу (АРВ) та М-Тест.

Детального дослідження та обґрунтування потребують основні складові регуляторної політики у сфері аграрного виробництва, а саме – податкова політика в аграрній сфері; регулювання відносин власності на землю; фінансово-кредитна політика в аграрній сфері; політика стимулювання експорту аграрної продукції; дозвільна система, ліцензування в аграрній сфері; державний нагляд (контроль) у сфері господарської діяльності; дотаційна політика аграрного бізнесу; державна підтримка інфраструктури, ринку, аграрної науки та освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми регуляторної політики макrorівня та її секторальні особливості на теоретичному рівні вивчалися багатьма вченими, серед яких: М. А. Погрібняк [1], Н. Мальшева [2], Н. В. Осадча [3], В. І. Ляшенко [3], І. В. Колупаєва [4], О. Жулінська [5], І. Я. Чугунова [6], О. П. Крайник [6], В. І. Криленко [7] та ін. Але особливо актуальними залишаються питання

моніторингу регуляторної політики в секторальному розрізі з урахуванням питань щодо ефективності виробництва та забезпечення оптимального співвідношення інтересів суб'єкта господарювання, держави та громадян.

Метою статті є обґрунтування інструментів регулювання та оцінки результатів впливу регуляторної політики на ефективність аграрного виробництва.

Виклад основного матеріалу. Комплексним інструментом прямого впливу держави на розвиток аграрної сфери виступають загальнодержавні програми, за розроблення, впровадження і оцінку ефективності яких відповідає Міністерство аграрної політики та продовольства України. До таких програм належать: комплексна програма «Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 р. № 1158», Єдина комплексна стратегія розвитку сільського господарства та сільських територій на 2015-2020 рр., Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» та більш вузькі державні цільові програми.

Основним законодавчим актом, який формує державну регуляторну політику в Україні, є Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України», прийнятий у 2004 р., остання редакція від 01.01.2017 р., який визначає «... основи державної політики у бюджетній, кредитній, цінovій, регуляторній та інших сферах державного управління щодо

стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції та розвитку аграрного ринку, а також забезпечення продовольчої безпеки населення» (ст. 1 даного Закону).

Оцінити стан регуляторної політики в країні досить важко, ще складніше зробити це на рівні окремого сектора – у нашому випадку аграрного. Для цього нами використано поелементний аналіз одного з найбільш затребуваних та вагомих світових рейтингів – Індексу глобальної конкурентоспроможності.

Загальна бальна оцінка аграрної політики по кожній досліджуваній країні існує в рамках міжнародного рейтингу конкурентоспроможності – Global Competitiveness Index. У шостому розділі «Ефективність споживчого ринку» (6th Pillar: Goods market efficiency) використовується субіндекс 6.08 «Витрати на проведення аграрної політики» (6.08 Agricultural policy costs), який оснований на опитуванні зацікавлених сторін щодо оцінки якості аграрної політики (питання «Як би Ви оцінили аграрну політику у Вашій країні?»).

Аналіз даних показує, що впродовж 2006-2017 років аграрна політика в Україні оцінювалася респондентами рейтингу глобальної конкурентоспроможності не високо – до 2015 р. середній бал не перевищував половинного значення 3,5 бала. Разом з тим, простежується тенденція до підвищення оцінок аграрної політики, про що свідчить лінійний тренд представлених даних.

Важливою характеристикою регуляторної політики в аграрному секторі є частка видатків бюджету, що спрямовуються на підтримку розвитку галузі. Крім того, аграрний сектор є галуззю, яка в усьому світі дотується державою.

Динаміка видатків зведеного бюджету за функціональною класифікацією видатків та кредитування бюджету за статтями «Сільське господарство, лісове господарство та мисливство, рибне господарство» (0420) та «Дослідження і розробки у сфері сільського господарства, лісового господарства та мисливства, рибного господарства» (0482) та їхньої частки у витратах зведеного бюджету представлено на рис. 1.

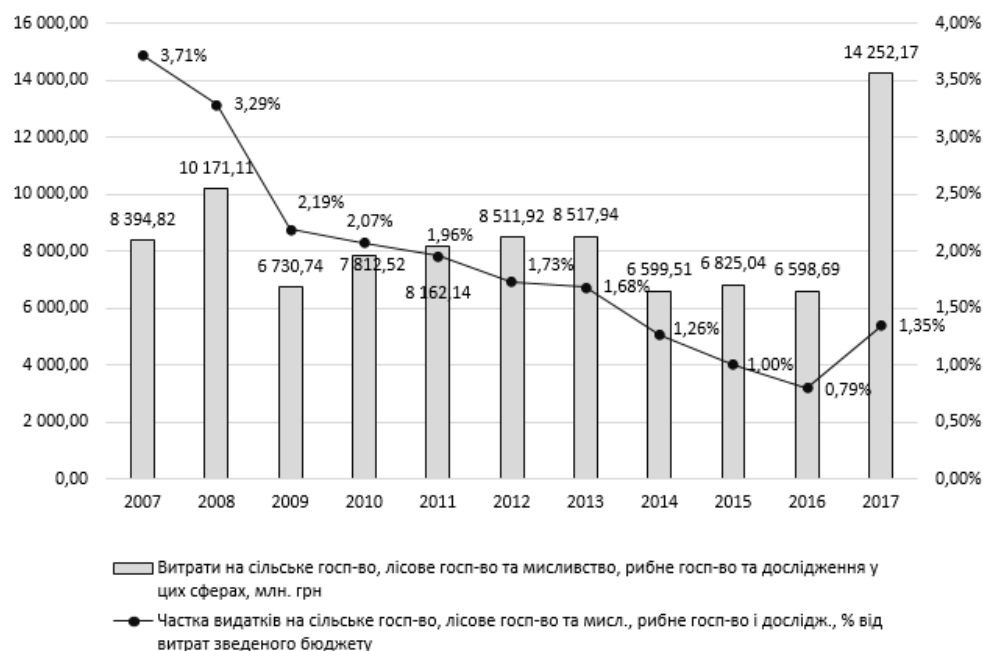


Рис. 1. Динаміка обсягів державних витрат на сільське господарство, лісове господарство та мисливство, рибне господарство та дослідження у цих сферах (млн грн) та їхня частка у загальних витратах бюджету (%) за 2007-2017 рр.

Джерело: розраховано та побудовано автором на основі [9]

Аналіз даних про витрати зведеного бюджету України на підтримку сільського господарства, лісового господарства та мисливства, рибного

господарства на фундаментальні та прикладні дослідження у цих сферах показує, що їхній обсяг має тенденцію до зниження з 2007 по 2016 рік. При цьому також яскраво вираженою є

тенденція до зниження частки цих витрат у загальних видатках зведеного бюджету України за цей період, підтверджена лінійним трендом: якщо у бюджеті 2007 р. частка витрат, що аналізуються, склала 3,7%, то у 2016 р. лише 0,79% (зменшення майже у 5 разів). У 2017 році ситуація змінилася. Відбулося різке зростання витрат до 1,35%.

При цьому основними нормативними документами, які регламентують порядок виділення різних видів державної допомоги сільськогосподарським товаровиробникам, є:

1. Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для фінансової підтримки заходів в агропромисловому комплексі шляхом здеешевлення кредитів.

2. Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для підтримки галузі тваринництва.

3. Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для надання підтримки фермерським господарствам.

Податкова політика є одним з ключових факторів ефективної регуляторної політики в аграрній сфері, оскільки залежність між обсягом податкового тягаря, умовами оподаткування та результатами діяльності економічної системи є очевидною.

Загальну ситуацію з оподаткуванням підприємств в Україні за даними рейтингу Світового банку DoingBusiness (умови ведення бізнесу) наведено на рис. 2.

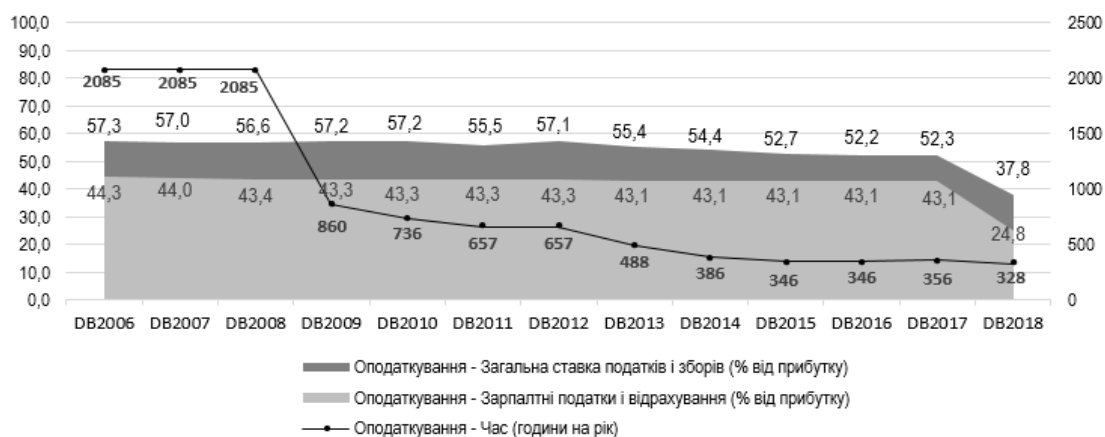


Рис. 2. Загальна ставка податків і зборів (% від прибутку, ліва шкала), зарплатні податки і відрахування (% від прибутку, ліва шкала) та витрати часу на оподаткування (годин, права шкала) для України за 2006-2018* рр.

*Дані 2018 року є попередніми

Джерело: побудовано автором на основі [11]

Дані рейтингу DoingBusiness (субіндекс «Оподаткування») свідчать про постійне зниження податкового навантаження на підприємства в Україні за період наявності даних (з 2006 р.). Знижується як загальне податкове навантаження, так і оподаткування заробітної плати. Найбільшого прогресу у регуляторній сфері досягнуто за показником витрат часу на оподаткування – якщо на 2006 р. підготовка й подання податкової звітності вимагали 2085 годин на рік, то згідно з прогнозом на 2018 р. витрати часу становитимуть лише 328 годин, тобто скоротилися більш ніж у 6 разів, що

засвідчує успіх процесу дерегуляції у цій сфері за 2006-2018 рр.

Однак така ситуація зі зниженням рівня оподаткування і дерегуляції оподаткування спостерігалася не завжди. З початку 1990-х років сільське господарство України зазнало суттєвих втрат внаслідок постійного підсилення фіскального тиску уряду на економіку.

За даними академіка НААН М. Я. Дем'яненка, підсилення податкового навантаження у 90-ті роки характеризувалося такими показниками: у сільськогосподарських підприємств через податки конфісковувалося у

1992 р. 13,6% виручки від реалізації, у 1995 р. – 16,0, у 1998 р. – 27,8% [12, с. 3], тобто податкове навантаження на сільськогосподарські підприємства з 1992 р. по 1998 р. було збільшено більш ніж удвічі. Відповідно, сільськогосподарські підприємства відреагували зміною сукупного рівня рентабельності: у 1992 р. цей показник становив 99,3%, у 1995 р. – 10,6, 1997 р. – -22,7, 1998 р. – -26,9%; частка збиткових сільськогосподарських підприємств у 1998 р. досягла 91,9%, рівень сплати податків становив 43,2% [10, с. 64].

Загальну картину руйнації сільськогосподарського виробництва фіскальними інструментами регулювання в Україні у 90-ті роки доповнює той факт, що до введення фіксованого сільськогосподарського податку (ФСП) сільськогосподарські підприємства мали адмініструвати і сплачувати, як і підприємства в інших галузях, величезну кількість податків, 12 з яких замінив ФСП, головними серед яких були податок на прибуток підприємств, плата за землю, збір на обов'язкове соціальне страхування, збір на обов'язкове пенсійне страхування, податок з власників транспортних засобів.

Таким чином, наприкінці 1990-х років, з оглядом на можливість виникнення продовольчої кризи в Україні, уряд був змушений припинити подальше підсилення податкового тиску й запровадити, де-факто, фіскальну реформу в аграрному секторі, яка набула форми спеціального режиму оподаткування аграрного сектору, складовими якого стали:

- фіксований сільськогосподарський податок (ФСП);
- спеціальний режим в оподаткуванні податком на додану вартість;
- компенсаційні заходи аграрникам (представникам малого бізнесу), що працюють на спрощеній системі оподаткування [13, с. 25].

До цього переліку фіскальних заходів слід додати, на нашу думку, заходи зі списання податкової заборгованості сільськогосподарських підприємств, яка утворилася на кінець 1990-х років внаслідок надмірного фіскального тиску. За даними Рахункової палати України станом, на 01.05.2000р. загальна сума податкової заборгованості сільськогоспо-

дарських підприємств становила 4,173 млрд тис. грн, фактично списана податкова заборгованість дорівнювала 4,082 млрд грн [14]. Наведена податкова заборгованість сільськогосподарських підприємств складала близько 3,2% ВВП України 1999 р. У комплексі з подальшим зниженням фіскального тиску і спрощенням адміністрування податків, списання податкової заборгованості стало дієвою мотиваційною складовою аграрної регуляторної політики.

Через впровадження ФСП було вирішено одразу декілька питань покращення регуляторного середовища аграрного бізнесу – зниження податкового тиску і спрощення адміністрування податків сільськогосподарськими підприємствами. ФСП в порядку експерименту було запроваджено 1998 р. у трьох регіонах України (Глобинський р-н Полтавської обл., Старобешівський р-н Донецької обл., Ужгородський р-н Закарпатської обл.), з 1999 року ним було охоплено всю Україну (Закон України «Про фіксований сільськогосподарський податок»).

Запровадження ФСП одразу сприяло фінансовій санації аграрних підприємств: за 1999-2004 рр. рівень податкового навантаження на платників ФСП не перевищував 2,5% (2,5 грн на 100 грн виручки) [10, с. 66], за іншими розрахунками, на 2000 р. платники ФСП сплачували 7 грн на 100 грн виручки, на відміну від 1998 р., коли такі виплати складали 20-28 грн [12, с. 12].

Таке значне послаблення податкового тиску мало наслідком відродження сільськогосподарських підприємств. На рис. 3 представлено динаміку рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах України.

Дані свідчать, що в період 1995-2000 рр. спостерігалось суттєве зниження рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах. Найнижчий рівень рентабельності (-29,5%), було зафіксовано у 1998 році. Починаючи з 2000 р., рівень рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції знову набуває позитивних значень, хоча він не відновився до рівня 1992-1993 рр., перевищував 100%.

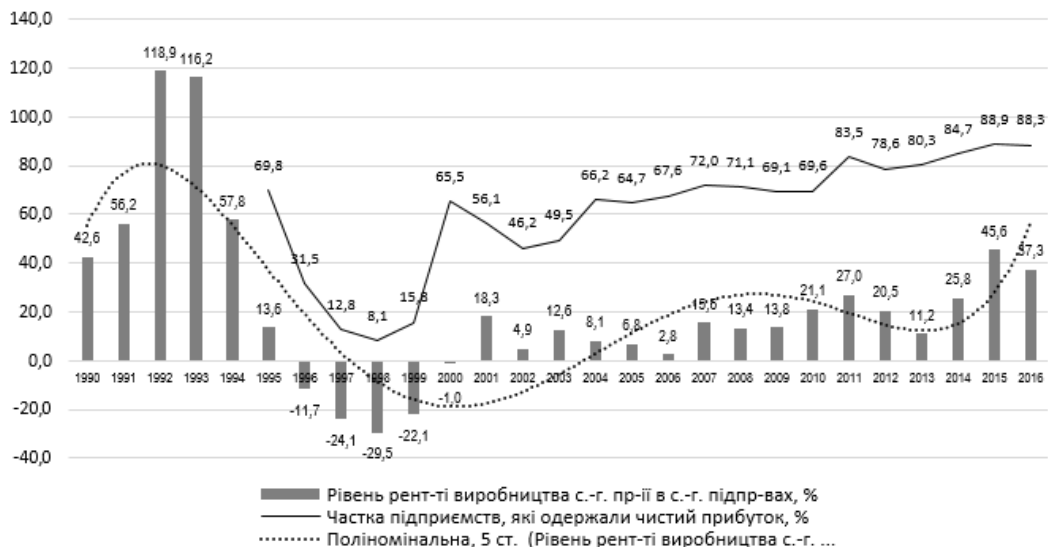


Рис. 3. Динаміка рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах та частки прибуткових сільськогосподарських підприємств, %

Джерело: збудовано автором на основі [15]

Частка прибуткових сільськогосподарських підприємств (дані з 1995 р.) в цілому повторюючи поведінку показника рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах, також ілюструє суттєве зниження в період 1995-2000 рр. Найменша частка прибуткових сільськогосподарських підприємств в Україні спостерігалася у 1998 р. – 8,1%. Стійке зростання цього показника спостерігається з 2002 р.

Після суттєвого зниження податкового тиску на агробізнес уряд поступово його підвищує. Так, посилення податкового тиску відбулося за рахунок виключення з ФСП деяких видів податків – з 12 початково включених до тих, що замінює ФСП, залишилися 6 [10, 12]: 1) податок на прибуток; 2) плата (податок) за землю; 3) комунальний податок; 4) збір за геолого-розвідувальні роботи, виконані за рахунок державного бюджету; 5) плата за придбання торгового патенту; 6) збір за спеціальне водовикористання.

Відзначимо, що з 1 січня 2015 р. ФСП набув статусу єдиного податку, для якого введено окрему четверту групу платників єдиного податку – сільськогосподарських товаровиробників. Такі регуляторні зміни введено Законом України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законів України (щодо податкової реформи)» від 28.12.2014 р. № 71-VIII.

Дані про надходження від ФСП IV групи до державного бюджету свідчать, що з 2015 р.

значно підсилено податкове навантаження на аграрні підприємства, які є платниками ФСП/ЄП. Надходження від ЄП у 2015 р. до попереднього року зросли більш ніж у 16 разів і продовжили суттєво збільшуватися у наступних роках. Підсилення навантаження відбулося за рахунок суттєвого збільшення ставок ЄП IV групи та індексації грошової оцінки землі. Ставка ЄП IV групи на 01.01.2017 р. для 1 га ріллі, сіножать, пасовищ для загальних умов становила 0,95% від нормативної грошової оцінки землі, що більше від встановленої на початку дії ФСП на 01.01.1999 р. 0,15% у 6 разів.

Якщо розглядати загальне податкове навантаження на великі сільськогосподарські підприємства, то дослідження показують широкі розбіжності у його рівні – від 1,3 до 36,2% у 2013-2015 рр. [16, с. 57].

При цьому суттєве збільшення податкового навантаження за рахунок змін ставок ЄП IV групи та індексації вартості землі мало вплинуло на показники ефективності аграрних підприємств, оскільки, за окремими даними, величина ЄП з одного гектара угідь до 2015 р. становила близько 5 грн, що не співставно з доходами на 1 га, витрати з адміністрування ФСП/ЄП IV групи до останнього часу перевищували надходження від них.

Особливістю податкового регулювання аграрних підприємств є оподаткування оплати праці у фермерських господарствах. Згідно з діючим законодавством, відсутні вимоги до оплати праці у розмірі не меншому, ніж

мінімальна заробітна плата, та відсутній єдиний соціальний внесок (ЄСВ) [17]. Відсутність ЄСВ для членів фермерського господарства, як окремої облікової категорії, відносно найманих працівників інших сільськогосподарських підприємств дає можливість не сплачувати ЄСВ за ставкою 22%. При цьому у 43% із досліджених фермерських господарств облік та оподаткування оплати праці членів фермерських господарств та найманих працівників здійснюються однаково [17, с. 116], що свідчить про низький рівень інформованості управляючих фермерськими господарствами про можливості зменшення податкового навантаження.

Висновки. Сучасна аграрна політика в Україні продовжує перебувати у стані становлення та оформлення. Після суттєвого

зниження фіскального тиску на агровиробників введенням фіксованого сільськогосподарського податку (ФСП) у 1999 р., що фактично стало податковою і регуляторною реформою у сфері агробізнесу, аграрне виробництво в Україні почало відновлюватися.

Саме регуляторна політика має суттєвий вплив на економічну діяльність аграрних підприємств. Адже, це один з основних інструментів, за допомогою якого в аграрному секторі країни зберігається баланс між державою, підприємцем і споживачем; досягається зменшення бюрократичного навантаження на сільськогосподарські підприємства, а також збільшують конкурентоспроможність галузі.

Список використаних джерел:

1. Погрібняк М. А. Механізм державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності: автореф. дис... канд. наук з держ. упр.: 25.00.02 / Погрібняк М. А.; Класич. приват. ун-т. – Запоріжжя, 2008. – 20 с.
2. Еволюція регуляторної політики в країнах-членах ОЕСР [Електронний ресурс] / Н. Малышев // Париж: Організація економічного співробітництва і розвитку. – 2006. – 35 с. – Режим доступу: www.oecd.org/gov/regulatory-policy/42051724.doc (01.10.2015).
3. Осадча Н. В. Цілі, завдання та принципи регуляторної політики в митній сфері [Текст] / Н. В. Осадча, В. І. Ляшенко // Економічний вісник Донбасу. – 2010. – № 1(19). – С. 69-82.
4. Колупаєва І. В. Державна регуляторна політика: сутність та принципи формування / І. В. Колупаєва // Проблеми економіки – 2013. – № 4. – С. 99-107.
5. Жулінська О. Проблеми дотримання принципів державної регуляторної політики [Текст] / О. Жулінська // Ефективність державного управління: зб. наук. пр. / за заг. ред. В. С. Загорського, А. В. Ліпенцева. – Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2012. – Вип. 32. – С. 122-128.
6. Чугунов І.Я. Регуляторна політика як інструмент активізації процесів регіонального соціально-економічного розвитку / І.Я. Чугунов, О.П. Крайник // Наукові праці НДФІ. – К., 2006. – Вип. 1(34). – С. 3-12.
7. Криленко В. І. Методологічні засади оцінки регуляторної політики держави у сфері забезпечення економічної безпеки аграрного сектора / В.І. Криленко // Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. – 2014. – Том 19, Випуск 2/2. – С.113-117.
8. Офіційний сайт рейтингу Індекс глобальної конкурентоспроможності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>.
9. Офіційний сайт Держказначейства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.treasury.gov.ua/>.
10. Юшко С. В. Фіксований сільськогосподарський податок: історія та перспективи застосування / С. В. Юшко // Фінанси України. – 2009. – № 11. – С. 63-72.
11. Офіційний сайт рейтингу Світового банку DoingBusiness [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.doingbusiness.org/rankings>.
12. Мішенін Є. В. Генеза запровадження фіксованого сільськогосподарського податку / Є. В. Мішенін, Н. М. Салич // Вісник Сумського НАУ. – 2010. – Вип. 9/2. – С. 3-15.
13. Мацелюх Н. П. Оподаткування аграрного сектора: проблеми і нові підходи в системі державного регулювання / Н. П. Мацелюх, М. О. Скорик // Агросвіт. – 2016. – № 12. – С. 24-28.
14. Про результати перевірки та аналізу ефективності державної підтримки агропромислового комплексу в умовах його реформування у 2001 році / Підготовлено за матеріалами Звіту департаменту контролю видатків на АПК та виробничу інфраструктуру, затвердженого постановою Колегії Рахункової палати від 27.03.2002 № 5-3. – Київ: Рахункова палата України, 2002. – Випуск 6.
15. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] : офіційний сайт – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
16. Лемішко О. О. Регулюючий вплив податкового навантаження на економічні процеси у сільському господарстві / О. О. Лемішко // Молодий вчений. – 2016. – №9(36). – С. 54-60. – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/9/55.pdf>
17. Карпенко Є. А. Облік та оподаткування оплати праці найманих працівників та членів фермерських господарств / Є. А. Карпенко // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2017. – Вип. 2 (2). – С. 112-116. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evzdia_2017_2%282%29__24

О. А. Купчишина. Мониторинг регуляторной политики в аграрном секторе экономики Украины.

Целью исследования является мониторинг регуляторной политики в аграрном секторе Украины. Комплексным инструментом прямого воздействия государства на развитие аграрной сферы выступают общегосударственные программы, за разработку, внедрение и оценку эффективности которых отвечает Министерство аграрной политики и продовольствия Украины. Для оценки уровня регуляторной политики в Украине нами использован поэлементный анализ одного из наиболее востребованных и значимых мировых рейтингов – Индекса глобальной конкурентоспособности.

Налоговая политика – один из ключевых факторов эффективной регуляторной политики в аграрной сфере, поскольку зависимость между объемом налогового бремени, условиями налогообложения и результатами деятельности экономической системы очевидна.

Ключевые слова: регуляторная политика, аграрный сектор, налоговая политика, фискальная нагрузка, государственное регулирование.

O. Kupchyshina. Monitoring of regulatory policy in the agricultural sector of economic of Ukraine.

The purpose of our research is to monitor regulatory policy in the agricultural sector of Ukraine. State-run programs are a comprehensive instrument of direct influence of the state on the development of the agrarian sector, for which the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine is responsible for the development, implementation and evaluation of efficiency.

In order to assess the level of regulatory policy in Ukraine, we used elemental analysis of one of the most sought after and weighty global ratings - the Global Competitiveness Index.

Tax policy is one of the key factors in effective regulatory policy in the agrarian sector, as the relationship between tax burden, taxation and economic system performance is evident.

Key words: regulatory policy, agrarian sector, tax policy, fiscal burden, state regulation.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 623.2.082

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-6

ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Т. В. Підпала, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-4072-7576

Є. М. Зайцев, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-4165-4196

Миколаївський національний аграрний університет

У статті викладено результати оцінки тварин голштинської породи німецької та української селекції за тривалістю життя, господарського використання, довічною продуктивністю. Встановлено, що корови голштинської породи німецької селекції мають дещо меншу тривалість життя і господарського використання, але вищі показники довічної продуктивності, ніж тварини української селекції. Результатами дослідження встановлено високо достовірний позитивний зв'язок високого ступеня між тривалістю життя, господарського використання і ознаками довічної продуктивності.

Ключові слова: голштинська порода, продуктивне довголіття тварин, молочна худоба, ознака довічної продуктивності.

Постановка проблеми. Інтенсифікація галузі молочного скотарства постійно змінює пріоритетні напрями відбору тварин за селекційними ознаками. Практикою використання великої рогатої худоби переконливо доведено, що економічна ефективність виробництва молока значною мірою зумовлена такими чинниками, як генетичний потенціал корів та тривалість їх продуктивного використання. Тому дослідження щодо тривалості господарського використання та довічної продуктивності корів молочних порід є важливими як для забезпечення високої прибутковості виробництва, так і для використання таких тварин у селекційному процесі.

Аналіз актуальних досліджень. Багатьма вченими [5, 16, 19-21] доведено, що рентабельність галузі молочного скотарства зумовлюється не лише високим генетичним потенціалом продуктивності та максимальним ступенем його реалізації, але й, значною мірою, тривалістю господарського використання корів.

Поряд з селекцією за ознаками молочної продуктивності, показник тривалості господарського використання включено як селекційну ознаку [17, 18]. Подовження тривалості господарського використання корів та їх довічна продуктивність є важливою складовою гене-

тичного поліпшення молочної худоби у багатьох країнах світу [1, 6, 11, 13, 14]. Імпортоване поголів'я з деяких європейських країн проявляє вищу тривалість та ефективність довічного використання за вищої переваги тварин датської селекції. Високдостовірним виявився вплив країни селекції на мінливість тривалості життя, господарського використання і лактування, числа лактацій та одержаних за життя телят, середнього надою на один день господарського використання [8].

Тварини молочних порід характеризуються відносно невисокою тривалістю господарського використання (4,2-5,1 лактації). Дещо вищим цей показник був у корів комбінованих порід (5,3-6,6 лактації). За довічним надоєм перевагу мали тварини української чорно-рябої молочної породи [12]. Загальна ефективність довічного використання корів не знижується при розведенні «у собі» помісних з голштинською породою тварин за відтворювального схрещування [9].

Зумовленість показників довічного використання тварин від належності до породи, лінії, родини, походження за батьком вивчалася різними дослідниками [1, 5, 8, 15]. Оцінка за тривалістю господарського використання дочок є важливою складовою комплексного селекційно-

економічного індексу племінної цінності бугая-плідника [2].

У процесі формування високопродуктивних стад їх комплектування можна здійснювати шляхом імпорту поголів'я зарубіжної селекції, схрещування маточного поголів'я з плідниками голштинської породи або закупівлі у кращих племінних господарствах тварин вітчизняної селекції [10].

Тому, актуальними є дослідження продуктивного довголіття корів при формуванні високопродуктивного стада молочної худоби за принципом відкритої популяції.

Мета статті. Визначення ефективності продуктивного довголіття корів голштинської породи німецької та української селекції, що використовуються за інтенсивної технології виробництва молока.

Виклад основного матеріалу. У племінному заводі СТОВ «Промінь» Миколаївської області було сформовано дослідні групи з корів голштинської породи, зокрема імпортовані тварини з Німеччини (n=181) і тварини української селекції (n=175). Голштини української селекції отримані в результаті поглинального схрещування маточного поголів'я українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід з бугаями-плідниками голштинської породи. У господарстві впроваджено інтенсивну технологію виробництва молока, зокрема приготування і роздавання кормів, доїння корів на установці типу «Карусель», яка розрахована на

обслуговування 80 корів. Запроваджена технологія виробництва забезпечує комфортність експлуатації молочної худоби і реалізацію генетичного потенціалу худоби голштинської породи за умов безприв'язного боксового утримання та однотипної годівлі тварин повнораціонними моносумішами. Середній надій на одну корову у 2016 році склав 10722 кг молока, а у 2017 році – 11069 кг молока.

Тривалість та ефективність довічного використання тварин голштинської породи різної селекції оцінювали за методикою Ю. П. Полу-пана [7], використовуючи по кожній досліджу-ваній корові дані про дати народження (Дн), першого отелення (Д1от), і вибуття (Дв). По кожній лактації (i=n) визначали її тривалість (Тлі), надій (Ні), вміст (% Жд) та кількість молочного жиру (МЖі), вміст (% Бд) та кількість молочного білка (МБі) за всю лактацію. Для ретроспективного аналізу рівня розвитку селекційних ознак у тварин голштинської породи різної селекції визначали популяційно-генетичні параметри ознак, зокрема: середню арифметичну величину ($\bar{X}$), її похибку (Sx), середнє квадратичне відхилення (σ) і коефіцієнт варіації (Cv), використовуючи методи варіаційної статистики [4].

У результаті наших досліджень визначено тривалість життя і продуктивного довголіття та довічну продуктивність корів голштинської породи німецької та української селекції (табл. 1).

Таблиця 1

**Тривалість господарського використання і продуктивність корів
голштинської породи різної селекції, $\bar{X} \pm Sx$**

Ознака	Німецька селекція, n=181		Українська селекція, n=175	
	$\bar{X} \pm Sx$	Cv, %	$\bar{X} \pm Sx$	Cv, %
Тривалість життя, днів	2292,7±37,45	22,0	2336,5±45,00	25,5
Тривалість господарського використання, днів	1486,1±37,70	34,1	1516,7±45,23	39,4
Вік першого отелення, днів	806,7±5,42	9,0	819,8±5,93	9,6
Довічна продуктивність: надій, кг	41498±1225,0	39,7	40924±1443,2	46,6
вміст жиру в молоці, %	3,90±0,010*	2,0	3,93±0,010	2,5
вміст білка в молоці, %	3,21±0,008	3,3	3,21±0,009	3,7
кількість молочного жиру, кг	1619,7±47,89	39,8	1603,2±56,16	46,3
кількість молочного білка, кг	1333,0±39,72	40,1	1313,8±46,62	46,9
Надій на 1 день життя, кг	17,5±0,28*	21,3	16,6±0,35	28,0
Надій на 1 день господарського використання, кг	27,8±0,35**	17,0	26,3±0,33	16,8
Кількість використаних лактацій, штук	4,3±0,10	31,0	4,2±0,12	37,9
Коефіцієнт господарського використання, %	63,0±0,68	14,6	62,3±0,86	18,2

Примітки: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$.

Хоча імпортовані корови продукували у нових природно-кліматичних та кормових умовах, проте порівняльним аналізом не виявлено значних відмінностей за досліджуваними показниками з тваринами української селекції. Вони дещо поступалися за тривалістю життя і господарського використання. Різниця становила 43,8 і 30,6 днів відповідно. Разом з тим, у них був менший непродуктивний період і вік першого отелення становив 806,7 днів, що на 13,1 дня менше, ніж у ровесниць голштинської породи української селекції.

За показниками довічної продуктивності імпортовані корови переважали тварин української селекції. За довічним надоєм перевага склала 574 кг молока, але різниця не вірогідна. За довічною кількістю молочного жиру і білка також кращими виявилися імпортовані голштини, але ця перевага була незначною і невірогідною (16,5 кг і 19,2 кг відповідно). Разом з тим, серед досліджуваних тварин кращими за жирномолочністю були корови голштинської породи української селекції. Вони за вмістом жиру в молоці на 0,03% ($P>0,95$) переважали тварин голштинської породи німецької селекції.

Щодо таких ознак, як надій на один день життя, надій на один день господарського використання, кількість використаних лактацій і коефіцієнт господарського використання, кращий їх розвиток встановлено у голштинських корів німецької селекції. Їх перевага, відповідно, становила 0,9 ($P>0,95$); 1,5 ($P>0,99$); 0,1 шт. і 0,7% порівняно з коровами голштинської породи української селекції.

Встановлена нами перевага корів німецької селекції за ефективністю їх довічної продуктивності узгоджується з даними інших вчених [8, 9, 12].

Поряд із зазначеним, слід відмітити, що тварини голштинської породи німецької та української селекції майже не відрізнялися за кількістю використаних лактацій та коефіцієнтом господарського використання. Це свідчить про достатньо високу адаптаційну здатність імпортованого поголів'я молочної худоби голштинської породи.

Отже, імпортовані корови німецької селекції за тривалістю використання і проявом довічної продуктивності не поступалися ровесницям української селекції, а навіть переважали їх за молочною продуктивністю (надій на один день життя і господарського використання).

Тривалість господарського використання корів залежить від лінійної належності. Дочки

бугаїв, що утримувалися в одному господарстві та належать до різних ліній, відрізняються за тривалістю господарського використання, що свідчить про їх генетичні відмінності [11].

Встановлено міжлінійну диференціацію за показниками довічного використання корів голштинської породи імпортованих німецької та української селекції. Серед імпортованого поголів'я за тривалістю життя та господарського використання, числом лактацій і коефіцієнтом господарського використання перевагу мали тварини ліній Чіфа 1427381, Старбака 352790, Елевейшна 1491007, Белла 1667366. Найнижчими показниками характеризувалися корови лінії Маршала 2290977. Різниця порівняно з ровесницями лінії Белла 1667366, відповідно, становила 391,0 день ($P>0,95$); 381,7 днів ($P>0,95$); 1,0 лактацій ($P>0,95$) та 7,6 % ($P>0,95$).

Аналогічно, вищими значеннями показників довічного використання характеризувалися корови інших ліній імпортованого маточного поголів'я.

Щодо тривалості життя та використання голштинів української селекції, то кращими були тварини лінії Елевейшна 1491007. Їх перевага за тривалістю життя та господарського використання, числом лактацій і коефіцієнтом господарського використання порівняно з коровами лінії Старбака 352790 відповідно, становила 272,7 днів ($P>0,95$); 244,3 дня; 0,5 лактації та 3,8 %.

Порівняльним аналізом встановлено, що найвищим довічним надоєм характеризувалися тварини лінії Белла 1667366, величина якого на 9574 кг молока є більшою, ніж в імпортованих ровесницях лінії Маршала 2290977. Вони також переважали за довічною кількістю молочного жиру і білка. Різниця порівняно з потомством лінії Маршала 2290977 склала, відповідно, 374,3 і 300,1 кг. Високий рівень довічної продуктивності корів лінії Белла 1667366 пояснюється як кращими показниками тривалості їх використання, так і більшими значеннями середнього надою за одну лактацію (9908 кг молока), за один день життя (18,5 кг) і за один день господарського використання (28,2 кг).

Встановлено також достовірну різницю за довічним надоєм, кількістю молочного жиру і білка корів лінії Елевейшна 1491007 порівняно з однолітками, що належать до лінії Старбака 352790. Їх перевага склала 10364 кг молока ($P>0,99$); 405,3 кг ($P>0,99$) і 326,6 кг ($P>0,95$) відповідно. Достовірну перевагу тварин лінії Елевейшна 1491007 виявлено також і за

величиною надою на один день життя та господарського використання, яка склала 2,7 кг ($P>0,99$) і 2,9 кг ($P>0,999$) молока відповідно.

Нашими дослідженнями з використанням дисперсійного аналізу встановлено вплив

лінійної належності на довічну продуктивність голштинських корів української селекції (табл. 2), зокрема за ознаками: довічний надій, довічна кількість молочного жиру і білка, надій на один день життя та господарського використання.

Таблиця 2

Вплив лінійної належності на тривалість господарського використання і продуктивність корів голштинської породи різної селекції

Ознака	Німецька селекція, n=181		Українська селекція, n=175	
	$F_{7;173}$	p	$F_{4;170}$	p
Тривалість життя, днів	1,09	$>0,05$	1,13	$>0,05$
Тривалість господарського використання, днів	1,03	$>0,05$	0,91	$>0,05$
Вік першого отелення, днів	1,15	$>0,05$	0,81	$>0,05$
Довічна продуктивність: надій, кг	0,80	$>0,05$	2,47	$=0,046$
вміст жиру в молоці, %	0,86	$>0,05$	1,21	$>0,05$
вміст білка в молоці, %	0,72	$>0,05$	1,09	$>0,05$
кількість молочного жиру, кг	0,81	$>0,05$	2,50	$=0,045$
кількість молочного білка, кг	0,79	$>0,05$	2,43	$=0,050$
Надій на 1 день життя, кг	1,04	$>0,05$	3,83	$=0,005$
Надій на 1 день господарського використання, кг	1,60	$>0,05$	8,36	$<0,001$
Кількість використаних лактацій, шт.	1,06	$>0,05$	0,88	$>0,05$
Коефіцієнт господарського використання, %	1,06	$>0,05$	0,57	$>0,05$

Отже, визначено та достовірно доведено закономірності впливу лінійної належності на прояв ознак тривалості та довічної продуктивності корів голштинської породи німецької та української селекції. Це, в свою чергу, свідчить про доцільність лінійного розведення для поліпшення ознак продуктивного

використання тварин при формуванні високопродуктивного стада молочної худоби.

Для оцінювання зумовленості формування і розвитку ознак, що характеризують тривалість та ефективність довічного використання молочної худоби досліджували рівень співвідносної мінливості (табл. 3).

Таблиця 3

Кореляція між ознаками тривалості господарського використання та довічної продуктивності у корів голштинської породи різної селекції, $r \pm Sr$

Ознаки, що корелюють	Німецька селекція, n=181	Українська селекція, n=175
Тривалість життя – довічний надій	$0,933 \pm 0,0097^{***}$	$0,935 \pm 0,0096^{***}$
Тривалість господарського використання – довічний надій	$0,937 \pm 0,0101^{***}$	$0,942 \pm 0,0086^{***}$
Вік першого отелення – довічний надій	$-0,065 \pm 0,0744$	$-0,094 \pm 0,0753$
Кількість використаних лактацій – довічний надій	$0,825 \pm 0,0239^{***}$	$0,843 \pm 0,0220^{***}$
Тривалість життя – довічна кількість молочного жиру	$0,931 \pm 0,0099^{***}$	$0,934 \pm 0,0094^{***}$
Тривалість господарського використання – довічна кількість молочного жиру	$0,934 \pm 0,0095^{***}$	$0,934 \pm 0,0094^{***}$
Вік першого отелення – довічна кількість молочного жиру	$-0,063 \pm 0,0744$	$-0,095 \pm 0,0753$
Кількість використаних лактацій – кількість молочного жиру	$0,821 \pm 0,0244^{***}$	$0,842 \pm 0,0221^{***}$
Тривалість життя – довічна кількість молочного білка	$0,931 \pm 0,0099^{***}$	$0,934 \pm 0,0094^{***}$
Тривалість господарського використання – довічна кількість молочного білка	$0,935 \pm 0,0094^{***}$	$0,942 \pm 0,0086^{***}$
Вік першого отелення – довічна кількість молочного білка	$-0,067 \pm 0,0744$	$-0,094 \pm 0,0753$
Кількість використаних лактацій – довічна кількість молочного білка	$0,823 \pm 0,0241^{***}$	$0,843 \pm 0,0220^{***}$
Коефіцієнт господарського використання – довічний надій	$0,844 \pm 0,0215^{***}$	$0,879 \pm 0,0173^{***}$
Коефіцієнт господарського використання – довічна кількість молочного жиру	$0,841 \pm 0,0219^{***}$	$0,879 \pm 0,0173^{***}$
Коефіцієнт господарського використання – довічна кількість молочного білка	$0,842 \pm 0,0217^{***}$	$0,876 \pm 0,0177^{***}$
Вік першого отелення – тривалість господарського використання	$-0,118 \pm 0,0737$	$-0,103 \pm 0,0752$
Вік першого отелення – коефіцієнт господарського використання	$-0,356 \pm 0,065^{***}$	$-0,231 \pm 0,072^{**}$

Примітки: **– $P>0,99$; ***– $P>0,999$.

Порівняльним кореляційним аналізом встановлено різний рівень і напрям зв'язків між ознаками довічного використання у корів голштинської породи німецької та української селекції. Закономірним є високодостовірний позитивний зв'язок високого ступеня між тривалістю життя, тривалістю господарського використання і ознаками довічної продуктивності. Так, для тварин голштинської породи німецької селекції коефіцієнт кореляції становив $r = 0,841-0,937$ ($P > 0,999$), а української селекції – $r = 0,876-0,942$ ($P > 0,999$). Ця закономірність характерна як для імпортованих тварин, так і ровесниць української селекції. Тобто, це свідчить про можливість проведення селекції на подовження тривалості життя та господарського використання молочної худоби голштинської породи і підвищення довічної продуктивності.

Аналогічно, встановлено високо достовірний позитивний зв'язок між кількістю використаних лактацій і довічною продуктивністю ($r = 0,821-0,825$ і $r = 0,842-0,843$ відповідно) та між коефіцієнтом господарського використання і довічною продуктивністю ($r = 0,841-0,842$ і $r = 0,876-0,879$ відповідно).

Від'ємна кореляція низького і середнього ступеня встановлена між віком першого отелення і ознаками довічної продуктивності ($r = -0,063$ - $-0,356$ і $r = -0,094$ - $-0,231$ відповідно) у корів голштинської породи як німецької, так і української селекції. Це вказує на те, що зменшення віку першого отелення сприятиме покращенню показників довічного використання молочної худоби.

Коефіцієнт продуктивного використання зростатиме за молодшого віку першого отелення і подовження довічної тривалості періодів лактування [8].

Не залежно від генотипу встановлено високу позитивну кореляцію між тривалістю використання корів та їх довічним надоем ($r = 0,943-0,948$), тривалістю використання корів і довічною кількістю молочного жиру ($r = 0,947-0,955$), довічним надоем і довічною кількістю молочного жиру ($r = 0,987-0,991$) [3].

Отже, аналіз кореляційної залежності показників ефективності довічного використання тварин голштинської породи різного походження підтверджує доцільність опосередкованої селекції при формуванні високопродуктивного стада молочної худоби.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результатами дослідження доведено, що імпортовані корови голштинської породи німецької селекції за тривалістю використання і проявом довічної продуктивності не поступалися тваринам української селекції, а навіть переважали їх за молочною продуктивністю. На прояв ознак тривалості та довічної продуктивності корів голштинської породи німецької та української селекції впливає їх лінійна належність. Кореляційним аналізом доведено високу залежність довічної продуктивності корів від тривалості життя та господарського використання.

На перспективу передбачається дослідити вплив бугаїв-плідників на тривалість господарського використання та довічну продуктивність корів-дочок, а також встановити їх генетичну зумовленість.

Список використаних джерел:

1. Гнатюк С. І. Ефективність довічного використання корів української червоної молочної породи залежно від внутрішньопородних типів та генеалогічних формувань. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 111-115.
2. Завертяев Б. П. Селекция коров на плодовитость. Л.: Колос, 1979. 208 с.
3. Коршун С. И., Климов Н. Н. Хозяйственное долголетие и продуктивность коров различных генотипов. *Зоотехнічна наука Поділля: історія, проблеми, перспективи*: матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. Кам'янець-Подільський, 2014. С. 237-238.
4. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 422 с.
5. Полупан Ю. П., Семенко О. В., Кобельська Г. Г. Селекція корів за тривалістю господарського використання та довічною продуктивністю при консолідації української чорно-рябої молочної породи *Розведення і генетика тварин*: міжвідом. тематич. наук. зб. К.: Аграрна наука, 1999. Вип. 31-32. С. 202-203.
6. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*: міжвідом. тематич. наук. зб. К.: Аграрна наука, 2000. Вип. 33. С. 97-105.
7. Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. *Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві*: матеріали науково-теоретичної конференції (Чубинське, 25 лютого 2010 року). К.: Аграрна наука, 2010. С. 93-95.
8. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. *Вісник Сумського національного аграрного університету*: науковий журнал: серія «Тваринництво». Суми, 2014. Вип. 2/2(25). С. 14-20.
9. Полупан Ю. П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*: міжвідомч. темат. наук. зб. Київ: Акварин-ексклюзив, 2015. Вип. 49. С. 120-133.

10. Проблеми і перспективи використання тварин голштинської породи в умовах півдня України / М. Я. Єфіменко [та ін.]. *Розведення і генетика тварин* : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Науковий світТМ, 2002. Вип. 36. С. 10-12.
11. Рудик І. А., Ставецька Р. В. Селекція молочної худоби за тривалістю продуктивного використання. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 1999. Вип. 8. Ч. 2. С. 163-167.
12. Федорович В. В., Федорович Є. І., Бабік Н. П. Тривалість господарського використання та причини вибуття корів молочних і комбінованих порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету* : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 5 (29). С. 110-115.
13. Хмельничий Л. М. Проблема ефективного догляду та довгочасної продуктивності молочних корів в аспекті їхньої залежності від спадкових та паратипових чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету* : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 7 (30). С. 13-31.
14. Analysis of relationship between somatic cell score and functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sevalam [et al.]. *Dairy Sci.* 2006. Vol. 89. No. 9. P. 3609-3614.
15. Caraviello D. Z., Weigel K. A., Gianola D. Prediction of longevity breeding values for US Holstein sires using survival analysis methodology. *Dairy Sci.* 2004. Vol. 87. P. 3518-3525.
16. Jankovska M., Sava A., Kujawska Y. Effect of certain factors on the longevity and culling of cows. *Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica*. 2014. Vol. 13 (2). P. 19-30.
17. Madgwick P. A., Gaddard M. E. Genetics and phenotypic parameters of longer life in Australian dairy cattle. *Dairy Sci.* 1989. Vol. 72. N 10. P. 2624-2632.
18. Miglior F., Muir B. L., Van Doormaal B. G. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *Dairy Sci.* 2005. Vol. 89. P. 1255-1263.
19. Perez-Caball M. A., Alenda R. Lifetime profit as an individual trait and prediction of its breeding values in Spanish Holstein cows. *Dairy Sci.* 2003. Vol. 86. No 12. P. 4115-4122.
20. Relationship between reproduction traits functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sewalem [et al.] *Dairy Sci.* 2008. Vol. 91. No 4. P. 1660-1668.
21. Sava A. Functional traits and their role in contemporary cattle breeding – part I: longevity of cows, prolonged lactations and level in cow milk. *Przegląd Hodowlany*. 2011. Vol. 2. P. 8-13.

Т. В. Подпала, Е. Н. Зайцев. **Продуктивное долголетие молочного скота голштинской породы разной селекции.**

В статье изложены результаты оценки животных голштинской породы немецкой и украинской селекции по продолжительности жизни, хозяйственного использования, пожизненной продуктивности. Установлено, что коровы голштинской породы немецкой селекции имеют несколько меньшую продолжительность жизни и хозяйственного использования, но выше показатели пожизненной продуктивности, чем животные украинской селекции. Результаты исследований подтверждают высоковероятную положительную связь между продолжительностью жизни, хозяйственным использованием и признаками пожизненной продуктивности.

Ключевые слова: голштинская порода, продуктивное долголетие животных, молочный скот, признак пожизненной продуктивности.

T. Pidpala, Ye. Zaitsev. Productive longevity of dairy cattle of Holstein breed of different selection.

The article presents the results of the estimation of Holstein breeds of German and Ukrainian breeding animals for life expectancy, economic use, and lifetime productivity. It has been established that the cows of the Holstein breed of German breeding have a slightly lower life expectancy and economic use, but have higher lifetime productivity rates than Ukrainian breeding. The results of the research have established a highly reliable positive high level connection between life expectancy, economic use and signs of life-long productivity.

Key words: Holstein breed, productive longevity of animals, dairy cattle, a sign of lifelong productivity.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕКТРОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ ДІАГНОСТИКИ СТАТЕВОЇ ОХОТИ У КОРІВ

Т. Г. Панасова, кандидат ветеринарних наук, доцент

С. М. Кулинич, доктор ветеринарних наук, професор

Р. В. Лисанець, магістр ветеринарної медицини

Полтавська державна аграрна академія

Проведено дослідження ефективності електрометричного методу діагностики статевої охоти у корів у порівнянні з візуально-клінічним. Встановлено, що при застосуванні електрометричного методу після першого та другого осіменіння запліднилося 72,2% корів, візуально-клінічного – 61%. Грошові витрати на осіменіння запліднених корів дослідної групи склали 5516 грн, контрольної – 9715 грн. Економічні збитки від недоотримання телят і молока у дослідній групі – 4500 та 20580 грн, відповідно, контрольній – 6300 та 29460 грн.

Ключові слова: корови, діагностика статевої охоти, електрометричний метод.

Постановка проблеми. Останнім часом у молочному скотарстві України набула популярності тотальна синхронізація статевого циклу корів, суть якої полягає у виключенні необхідності виявлення оптимального часу штучного осіменіння. Тварин, що підлягають синхронізації, обробляють гормональними препаратами за схемами, і осіменіння проводять у визначений схемою час, без прояву ознак статевої охоти [1]. Проте, разом із плюсами синхронізації існують і мінуси: вартість препаратів для синхронізації; необхідність проведення загального клінічного та гінекологічного обстеження тварин перед синхронізацією; процес «стерилізації» залоз внутрішньої секреції, які поступово втрачають свою активність при введенні аналогів біологічно активних речовин ззовні. Всі ці чинники впливають на собівартість молока, а також призводять до передчасної вибраковки корів [2].

Зважаючи на ці факти, автори вважають, що на фермах, що мають поголів'я менше 1500 корів немає непереборних умов для проведення тотальної синхронізації. Тому однією з головних умов успішного штучного осіменіння корів залишається вибір оптимального часу їх штучного осіменіння, яким є статеві охоти [3, 4].

Аналіз актуальних досліджень. Осіменіння необхідно проводити в момент, найбільш сприятливий для зустрічі сперміїв з яйце-клітиною. Готовністю тварини до осіменіння служить наявність статевої охоти і тічки. У цей період всі процеси, спрямовані на здійснення запліднення, досягають свого максимального

розвитку. Проте, у корів, у порівнянні з іншими тваринами, статеві охоти є набагато коротшою і частіше реєструються асинхронні та неповноцінні статеві цикли, особливо у високопродуктивних. Крім того, виділення із статевої щілини не завжди є ознакою тічки, вони спостерігаються також при запальних процесах у статевих органах і при нормальному стані у корів на 4-5 місяці вагітності. Особливої актуальності діагностика статевої охоти набуває у господарствах із безприв'язним типом утримання корів, де контакт обслуговуючого персоналу із коровами мінімальний [5].

На підставі детального вивчення змін, що відбуваються під час стадії збудження статевого циклу та їх зв'язку з овуляцією, науковцями запропоновано для використання цілий ряд методів вибору оптимального часу осіменіння корів. Зокрема: діагностика охоти за допомогою пробників, визначення ступеня зрілості фолікула шляхом трансректальної пальпації або сонографії статевих органів, використання детекторів рухової активності, визначення змін електричного опору тічкового слизу, відеоспостереження за поведінкою тварин, маркування кореня хвоста, як удосконалення візуально-клінічного методу, лабораторні методи дослідження молока, крові, цервікального чи вагінального слизу, зіскрібків зі слизової оболонки піхви та інші методи [6-8].

Проте, найбільш популярним у господарствах залишається клініко-візуальний метод, який базується на виявленні клінічних змін у статевих органах та поведінці тварин, характерних для стадії збудження статевого циклу. Популярність

цього методу обумовлена його простотою та виключенням використання складного обладнання чи реактивів, часто дорогих. До недоліків методу слід віднести: вибір тварин у стані тічки, статевого збудження, але поза охотою, пропуски корів в охоті, внаслідок невчасного спостереження, неможливість вибору тварин з ареактивним циклом.

Так, встановлено, що ефективність відбору корів і телиць в охоті збільшується до 90% при спостереженні за тваринами, починаючи з 6 години ранку і закінчуючи 22 годинами, через кожні 5 годин. Проте, в деяких господарствах це неможливо через технологічні процеси: годівля, доїння, тощо, а також графіку роботи техніка штучного осіменіння, який не співпадає з оптимальними годинами для спостереження за коровами. Крім того, у господарствах з прив'язним типом утримання, коли тварин випускають у вигульні дворики вдень на декілька годин, період виявлення тварин в охоті є ще коротшим. Таким чином, ефективність клініко-візуального методу знижується до 50-70% [9, 10].

Але не зважаючи на безліч запропонованих методів діагностики еструсу, сперму вводять поза статевої охотою у 20-60% корів, що сприяє зниженню заплідненості на 30-40%. Крім того, помилково осіменяють від 8 до 12% тільних корів, що часто призводить до абортів, підвищення частоти неплідності та значних економічних збитків [11]. Тому існує необхідність подальшого пошуку та застосування методів вибору оптимального часу штучного осіменіння корів, ефективних для кожного конкретного господарства.

Мета статті. Визначити економічну ефективність електрометричного методу діагностики еструсу у корів у порівнянні із візуально-клінічним. Розрахувати ефективність обох методів.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на молочно-товарній фермі, що належить СТОВ «Воскобійники» Шишацького району Полтавської обл. Для визначення ефективності електрометричного методу було сформовано 2 групи корів по 18 голів, у яких діагностували статеву охоту. В дослідній групі визначення охоти проводили електрометричним способом за допомогою детектора тічки та ранньої вагітності «Драмінські». Коровам контрольної групи статеву охоту визначали клініко-візуальним методом. Дослідженню підлягали корови, починаючи з 19 дня статевого циклу до виявлення у них ознак статевої охоти, з

урахуванням індивідуальних особливостей стадії збудження статевого циклу.

Так, виявлення змін електричного опору тічкового слизу кожної корови дослідної групи проводили 1 раз на добу протягом 2-3-х днів до очікуваної статевої охоти, згідно з інструкцією до приладу. Після санітарної обробки зовнішніх статевих органів великим і вказівним пальцями лівої руки розводили статеві губи і обережно вводили зонд приладу по верхній стінці піхви до упору. Після цього дистальний кінець зонда опускали вентрально і злегка повертали вправо-вліво відносно поздовжньої осі. Результат вимірювання реєстрували через 1,5-2 с після вмикання приладу за стійкими показниками на екрані. Перед наступним дослідженням зонд ретельно мили теплою водою з додаванням мийного засобу. Потім висували одноразовими серветками і протирали 70% етиловим спиртом ректифікатом.

Мінімальні показники детектора електропровідності тічкового слизу 160-200 у.о. були характерні для початку стадії збудження, а саме феномену тічки, і означали, що корова ще не перебуває у стадії статевої охоти, і її осіменіння заранне. Коли у наступних дослідженнях електроопірність тічкового слизу збільшувалася до показників 220-230 у.о., що співпадало із проявом «рефлексу нерухомості», було притаманно ознакам статевої охоти. Це зростання електричного опору означало, що овуляція у корови відбудеться через декілька годин. При показниках 300-360 у.о. у тварини відбувається овуляція, при таких показниках проведення штучного осіменіння запізніле.

При застосуванні клініко-візуального методу виявляли зміни у статевих органах корів та поведінці, притаманні ознакам стадії збудження статевого циклу. Так, статеві органи тварин були набряклі, гіперемовані, з них виділявся рідкий прозорий слиз. Зміни поведінки корів встановлювали шляхом спостереження за ними тричі на день: вранці о 8.00, вдень – 14.00 та ввечері о 18.00. Характерними ознаками статевої охоти був прояв коровами «рефлексу нерухомості». При цьому, тварина в охоті стояла нерухомо і біля неї знаходилися кілька інших корів (часто дві-три), які безперешкодно багаторазово заплигували на неї, проявляючи обіймальний рефлекс.

Осіменіння корів дослідної групи проводили одноразово, коли електроопірність тічкового слизу їх збільшувалася до 230-230 у.о., корів контрольної – двічі протягом статевої охоти: одразу після виявлення «рефлексу нерухомості» і повторно через 12 годин. Корів осіменяли

розмороженою спермою у формі паєт ректоцервікальним способом.

Вагітність у корів обох груп виявляли за допомогою ультразвукового сканеру FUTURE-1. Діагностиці підлягали корови, що не проявили стадію збудження статевих циклу протягом 25-30 днів після осіменіння. Коровам обох груп діагностику проводили на 30-й день після

останнього осіменіння. Дійсною ознакою вагітності була наявність ембріона довжиною 0,9-1,2 см, оточеного амніотичною рідиною.

Після діагностики вагітності нами проведено аналіз ефективності обох методів виявлення статевої охоти у корів за результатами заплідненості від першого та другого осіменіння (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність методів виявлення еструсу у корів обох груп

Групи корів	Кількість тварин, гол.	Заплідненість				Не запліднилося		Разом запліднилося	
		1-е осіменіння		2-е осіменіння					
		голів	%	голів	%	голів	%	голів	%
Дослідна	18	8	44,4	5	27,7	5	27,7	13	72,2
Контрольна	18	7	38,9	4	22,2	7	38,9	11	61

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що у корів дослідної групи вагітність після першого осіменіння настала у 8 голів – 44,4%, після другого осіменіння – у 5 голів, що склало 27,7%, неплідними залишилися 5 голів, тобто 27,7%. Такі результати, на нашу думку, пов'язані з тим фактом, що електрометричний метод виявлення статевої охоти дозволяє більш точно встановити зміни у статевих органах тварин, характерних для феномену статевої охоти, а саме – тічкового слизу, який під час еструсу стає найбільш сприятливим для просування спермів до місця запліднення.

У контрольній групі після першого осіменіння запліднилися 7 голів корів, що склало 38,9%, другого осіменіння вагітність настала у 4 корів, що становило 22,2%. Але були тварини, що не запліднилися під час нашого дослідження – 7 голів (38,8%). Це, на нашу думку, пов'язано, у тому

числі, й з недостатньою ефективністю візуально-клінічного методу виявлення статевої охоти, коли багато корів проявляло «рефлекс нерухомості» не в момент спостереження за твариною. Крім того, статевий цикл деяких корів міг бути неповноцінним – алібідним – без статевої охоти або, так звана, «тиха» охота.

Таким чином, ефективність електрометричного методу виявлення статевої охоти була на 11% вищою, ніж ефективність візуально-клінічного.

На наступному етапі ми визначали економічну ефективність обох методів діагностики статевої охоти шляхом підрахунку загальної суми витрат на осіменіння всіх корів обох груп (табл. 2, 3) а також визначення економічних збитків від неплідності корів, що склалися зі збитків від недоотримання приплоду та молока.

Таблиця 2

Витрати на осіменіння 1 корови

Групи корів	Оплата праці помічника при діагностиці охоти	Вартість спермодози, грн	Оплата праці помічника при осіменінні, грн	Оплата праці техніка, грн	Всього, грн
Дослідна	12	150*	15	20	197
Контрольна	-	300**	15	20	335

Примітки: * – одне осіменіння; ** – два осіменіння.

Таблиця 3

Витрати на осіменіння корів обох груп

Групи корів	Витрати на 1-е осіменіння		Витрати на 2-е осіменіння		Разом	
	голів	грн	голів	грн	голів	грн
Дослідна	18	3546	10	1970	28	5516
Контрольна	18	6030	11	3685	29	9715

Таким чином, загальні грошові витрати на осіменіння 18 корів контрольної групи склали 6030 грн, а 18 корів дослідної групи – 3546 грн.

Отже, загальні грошові витрати на запліднення корів дослідної групи були на 4199 грн меншими, ніж корів контрольної.

Розрахунок економічних збитків від недоотримання телят проводили за формулою:

$$З = (K_3 P_{\phi} - H_{\phi}) B_n,$$

де K_3 – коефіцієнт визначення охоти – 1; P_{ϕ} – контингент маток для розплоду: в обох групах по 18 корів; H_{ϕ} – кількість народжених телят: у дослідній групі 13, контрольній – 11; B_n – умовна вартість 1 теляти – 900 грн.

Збитки від недоотримання телят: у дослідній групі:

$$З = (1 \times 18 - 13) \times 900 = 4500 \text{ грн.},$$

контрольній групі:

$$З = (1 \times 18 - 11) \times 900 = 6300 \text{ грн.}$$

Планова вигода від запліднення корів в обох групах розраховувалася за формулою:

$$П_{\phi} = K_n B_n,$$

де K_n – планова кількість народжених телят (по 18 в обох групах); B_n – вартість приплоду. В обох групах вона склала 16200 грн.

Різниця між збитками від недоотримання приплоду та плановою вигодою від запліднення корів обох груп представлена у таблиці 4.

Таблиця 4

Витрати на осіменіння корів обох груп

Показник	Група тварин	
	дослідна	контрольна
Планова вигода від 18 корів, грн	16200	16200
Збиток від недоотримання телят, грн	4500	6300
Різниця між плановою вигодою і збитками, грн	11700	9900

Різниця між збитками та плановою вигодою у дослідній групі була на 16% більшою, ніж у контрольній.

Економічний ефект на 1 гривню витрат на виробництво одного теляти вираховували за формулою:

$$E_e = \frac{B_n}{\Gamma_{\phi}},$$

де B_n – вартість приплоду; Γ_{ϕ} – грошові витрати на запліднення однієї корови.

Так, у дослідній групі він склав $900:197=4,57$ грн, а у контрольній – $900:335=2,68$ грн.

Економічні збитки від недоотримання молока вираховували, враховуючи той факт, що за кожен день неплідності на кожні 1000 кг молока втрачається 3 літри молока. Так, умовно при надолі 3000 кг і ринковій ціні молока 10 грн. за літр в день недотримується 30 грн.

Так, кількість днів неплідності 5 незапліднених корів дослідної групи у середньому 686 днів, і збиток від недоотримання молока склав 20580 грн. У контрольній групі середня тривалість перегулів 7 незапліднених

корів була 982 дні, і збитки від недоотримання молока склали 29460 грн.

Отже, разом економічні збитки від недоотримання телят і молока у дослідній групі склали 25080 грн, у контрольній – 35760 грн, що майже на 30 % більше.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Електрометричний метод діагностики статевої охоти у корів є більш ефективним у порівнянні з візуально-клінічним. При застосуванні електрометричного методу після першого та другого осіменіння запліднилося 72,2% корів, а візуально-клінічного – 61%.

2. Грошові витрати на осіменіння запліднених корів дослідної групи склали 5516 грн, контрольної – 9715 грн. Економічні збитки від недоотримання телят і молока у дослідній групі – 4500 грн та 20580 грн, відповідно, контрольній – 6300 грн та 29460 грн. Економічний ефект на 1 гривню витрат на виробництво одного теляти у дослідній групі склав 4,57 грн, контрольній 2,68 грн.

3. Пошук та застосування ефективних методів діагностики статевої охоти у корів в господарствах є актуальним.

Список використаних джерел:

1. Вареников М. В. Управление воспроизводством в молочном животноводстве: методические рекомендации для ветеринарных специалистов. – изд. 2-е / М. В. Вареников, А. М. Чомаев, А. Е. Оборин. – М., 2014. – 66 с.
2. Никулин Н. Д. Синхронизация полового цикла коров – «за и против» / Н. Д. Никулин // Нивы Зауралья. – 2015. – №2 – С. 56-59.
3. Senger P. L. The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities / P. L. Senger // Journal of Dairy Science. – V 77. – I. 9. – September 1994. – P. 2745-2753
4. Lyimo Z.C. Relationship among estradiol, cortisol and intensity of estrous behavior in dairy cattle / M. Nielen, W. Ouweltjes, T. A. M. Kruip // Theriogenology. – V 53. – I. 9. – June, 2000. – P. 1783-1795
5. Рекомендации по освоению методов искусственного осеменения коров (в помощь фермерам) / Под ред. М. Р. Сахимова. – Душанбе, 2008. – 28 с.
6. Харута Г. Г. Методичні рекомендації з вибору оптимального часу осіменіння та прогнозування заплідненості високопродуктивних корів. / Г. Г. Харута, В. В. Лотоцький – Біла Церква, 2004. – 34 с.
7. Roelofs J.B. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle / J.B. Roelofs, F. J. C. M. van Eerdenburg, N. M. Soede // Theriogenology. – V 64. – I. 8. – November, 2005. – P. 1690-1703
8. Панасова Т.Г. Эффективность рефлексологического метода выявления статевої охоти у телиць/ Т. Г. Панасова. // Актуальні проблеми ветеринарної хірургії та акушерства: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конференції. – Полтава, 2015. – С. 38-40.
9. Бугров А. Д. Выявление и выборка коров и телок в охоте: методические рекомендации / А. Д. Бугров – Х. : Институт животноводства НААН, 2013. – 115 с.
10. Rorie R. W. Application of electronic estrus detection technologies to reproductive management of cattle / R. W. Rorie, T. R. Bilby, T. D. Lester // Theriogenology. – V 57. – I. 1. – 2002. – P. 137-148.
11. Лотоцький В. В. Розробка і апробація сучасних методів визначення оптимального часу осіменіння високопродуктивних корів : автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук: спец. 16.00.07. / Лотоцький В. В. – К., 2008. – 22 с..

Т. Г. Панасова, С. М. Кулинич, Р. В. Лисанец. Эффективность электрометрического метода диагностики половой охоты у коров.

Проведено дослідження ефективності електрометричного методу діагностики половой охоты у коров в порівнянні з візуально-клінічним. Установлено, що при використанні електрометричного методу після першого і другого осеменення оплодотворились 72,2% коров, візуально- клінічного – 61%. Денежні витрати на осеменення оплодотворених коров експериментальної групи склали 5516 грн, контрольної – 9715 грн. Економічний збиток від недополучення телят і молока в експериментальній групі – 4550 і 20580 грн, відповідно, контрольної – 6300 і 29460 грн.

Ключевые слова: коровы, диагностика половой охоты, электрометрический метод.

T. Panasova, S. Kulynych, R. Lysanets. The efficiency of electrometric method of estrus detection in cows.

The research of efficiency of electrometric method of estrus detection in cow compared to visual-clinical method has been conducted. It is found that from using the electrometric method, 72.2% of cows were fertilized after the first and second insemination, 61% – from using visual-clinical method. Money expenditure of insemination of fertilized cows of the experimental group amounted to 5516 UAH, of control group – 9715 UAH. The economic damage from the shortage of calves and milk in the experimental group was 4550 UAH., and 20580 UAH., respectively, the control group had 6300 and 29460 UAH of the economic damage.

Key words: cows, estrus detection in cows, electrometric method.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИЗОВАНОГО ДОЇННЯ КОРІВ

Легкодух В. А., аспірант

Луценко М. М., доктор сільськогосподарських наук, професор

Білоцерківський національний аграрний університет

У статті представлено аналітичний огляд технології «мотиваційне доїння», яка суттєво змінила не тільки підхід до доїння корів, а й власне саму технологію виробництва молока на фермі, де в центрі уваги знаходиться тепер не фермер, а тварина з її фізіологічними та етологічними потребами і заклала фундамент у майбутнє молочного скотарства. Описано історію створення, будову та принцип роботи автоматизованих систем доїння, їх поширення в Україні та світі. Вказано основних виробників роботизованого доїльного обладнання та висвітлено переваги і недоліки технології роботизованого доїння. Сформовано ряд пропозицій з метою успішного поширення і введення в експлуатацію роботизованих систем доїння.

Ключові слова: робот-дояр, «інтелектуальна ферма», «мотиваційне доїння», молочне скотарство, інноваційні технології.

Постановка проблеми. З самого початку ведення молочного скотарства людина є заручником своєї діяльності. Адже необхідність постійного догляду за тваринами, їх доїння, заготівля і приготування кормів вимагають великих затрат праці і часу. Тому з розвитком науково-технічного прогресу вчені різних країн почали шукати способи у подоланні проблем управління молочною фермою та оптимізації робочого часу, що згодом вилилося у концепцію «інтелектуальна ферма», яка спрямована на створення фундаменту майбутнього молочного скотарства.

В основу концепції покладено інноваційні технології максимальної автоматизації та роботизації усіх технологічних процесів, що надають господарству необхідні інструменти, а також важелі впливу для прийняття необхідних рішень щодо підвищення якості молока, управління стадом і збільшення продуктивності корів та рентабельності виробництва продукції. Такий підхід повинен задовольняти етологічні та фізіологічні потреби тварин і, нарешті, звільнити виробника тваринної продукції від тяжкої і монотонної фізичної праці, що, в свою чергу, зробить молочне скотарство привабливою сферою людської діяльності.

Мета статті. Провести аналітичний огляд технології «мотиваційного доїння». Розглянути причини та історію створення, а також будову і принцип роботи роботизованих систем доїння і їх поширення в Україні і світі. Вказати основних виробників цих систем та висвітлити переваги і недоліки роботизованого доїння.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій.

Відомо, що доїння корів на фермі є найбільш трудомістким, складним і відповідальним процесом у технології виробництва молока та займає до 70% усіх виробничих витрат [1-3]. Тому, останніми десятиліттями у ряді європейських країн було розроблено та впроваджено у виробництво роботизовані системи доїння, що згодом набули поширення у світі, оскільки з їх використанням не лише знижуються трудові затрати, а й фермер стає вільним, позбуваючись необхідності цілодобово перебувати на фермі. До того ж роботизовані системи забезпечують комфортне видоювання корови відповідно до її фізіологічних потреб та максимального накопичення молока у вимені [4-6].

Поява роботів-доярів у молочному тваринництві зробила технічний та технологічний прорив у галузі, забезпечила її вихід на принципово новий, сучасний рівень, змінила зв'язки у біотехнічній системі доїння. Їх використання зробило суттєво інакшим не тільки підхід до доїння корів, а й власне саму технологію виробництва молока на фермі, де в центрі уваги тепер знаходиться не фермер, а тварина з її фізіологічними і етологічними потребами [5, 7, 8].

В основу нової технології закладено так зване «мотиваційне доїння» або «добровільне доїння», коли корови видоюються не за розпорядком дня, а за бажанням самої тварини, що з'являється лише тоді, коли усі її фізіологічні функції, пов'язані з доїнням досягають максимального рівня [5].

Дослідженнями Луценко М. М., Зволейко Д. В. встановлено, що корови у відповідності зі своєю природною потребою заходять у робот на доїння у середньому 2,6-2,7 рази, а високопродуктивні (з добовим надоем більше 30 л.) – 4-5 разів на добу, що повністю забезпечує фізіологічну потребу тварин у кількості доїнь, порівняно з традиційною технологією (дво- чи триразовим доїнням) за розпорядком дня. Така кількість доїнь забезпечує збільшення продуктивності корів у першій третині лактації – до 18%, а за всю лактацію – до 10-14% [5].

Проектування і розроблення роботизованих систем доїння почали ще наприкінці 70-х років минулого століття одночасно всі основні виробники доїльного обладнання, такі як «LELY Industries N.V.» (Нідерланди), «Gascon Melott» (пізніше увійшла до складу «BouMatic» США), «Insentec» (Нідерланди), «DeLaval» (Швеція) та інші. І вже з 1992 року у Голандії почали використовувати на практиці автоматизовані системи доїння (робот-маніпулятор компанії «LELY Industries N.V.»). А комерційний вихід технології на ринок відбувся у 1992 році, коли компанія «DeLaval» представила на широкий загал свого робота-доєра [4, 9, 10].

На сьогоднішній день доїльні роботи виготовляють такі фірми: «DeLaval» (Швеція), «LELY», «Gascon Melott», «Galaksi» (Голландія), «BouMatic» (США), «Happel», «Westfalia Surge», «GEA» (Німеччина), «Fullwood» (Англія), «RMS», «SAC» (Данія) та інші. Останнім часом окремі фірми розробили роботів, які здатні в автоматичному режимі функціонувати на доїльних установках – майданчиках [11, 12].

Всі роботизовані доїльні системи, що існують у світі, можна розділити на три групи: один доїльний бокс з роботом маніпулятором; роботизована система, що складається з декількох доїльних боксів, які обслуговуються одним роботом; система, яка оснащена двома і більше роботами, кожен з яких обслуговує кілька доїльних боксів [4, 10, 13, 14].

Загальноприйнятий робот-доєр складається з чотирьох основних частин:

- доїльного боксу для корови;
- машинного відділення;
- руки-маніпулятора;
- панелі управління.

Основним робочим елементом роботизованої системи доїння є багатофункціональний маніпулятор, сконструйований за принципом людської руки, що забезпечує процес доїння, незважаючи на різноманітну форму й розташування вимені, а також при відхиленні дійок до 450.

Рука-маніпулятор має три основні частини:

- привідна частина;
- рука в зборі;
- тримач доїльних стаканів.

Швидкий та точний пошук дійок забезпечується за рахунок високоточної системи, оснащеної оптичною камерою спостереження з двома лазерами. Для швидкої роботи з особливо складними формами вимені машина дозволяє вибрати зручну схему пошуку дійок для кожної тварини, самостійно визначає розташування дійок та зберігає інформацію в базі даних. Привід маніпулятора може бути різним. На відміну від пневматичного приводу гідравлічний більш надійний і вимагає менших витрат на сервісне обслуговування [4, 15-17].

Робот спочатку мие (або чистить щітками без наступного висушування) вим'я, висушує його, здоє перші цівки молока, визначає електропровідність і тим самим якість молока і тільки потім видоє тварину. Молоко низької якості видоюється в окрему ємність. Після доїння проводиться дезінфекція і висушування дійок, а також ретельна дезінфекція усієї установки після кожної корови.

Система, крім доїння, здійснює також облік молока по кожній чверті вимені окремо. Чотири оптичних лічильники (по одному для кожної чверті) реєструють рівень надоев, швидкість молоковіддачі по кожній чверті вимені, тривалість доїння та рівень крові у молоці. Процес очищення реєструється у програмі управління машини, що дозволяє контролювати санітарно-гігієнічний стан устаткування [4, 10, 18].

Один робот здатний обслуговувати у середньому 50-70 корів. Він дозволяє однаково ефективно контролювати багато інших технологічних факторів як у великих, так і малих господарствах.

Такий підхід дозволяє повністю контролювати продуктивність тварин та виявляти і лікувати мастит на ранніх стадіях [10, 19-21].

Основна перевага доїльних роботів, порівняно з традиційними системами, це можливість цілодобової роботи впродовж 24 годин, з яких 21 година відводиться на процес добровільного доїння, а 3 години необхідні для трьох циклів миття та очищення лазерного сенсора.

До переліку інших переваг використання технологій роботизованого доїння корів слід насамперед віднести такі [10, 21-23]:

- повна автоматизація процесів і ефективне та гнучке використання робочого часу та зменшення фактора трудомісткості у собівартості виробництва продукції;

- обов'язкове якісне виконання усіх операцій, пов'язаних з доїнням та дезінфекцією вимені;
- індивідуальний режим доїння для кожної чверті вимені, що забезпечує максимально можливі у промислових умовах комфортне доїння та ризик розповсюдження інфекції;
- покращення умов утримання тварин, зниження захворюваності корів маститом та подовження терміну їх господарського використання;
- суттєве підвищення якості молока, що відповідає усім екологічним вимогам безпечного виробництва продукції, а відповідно і його ціни;
- підвищення молочної продуктивності високопродуктивного стада;
- економія матеріалів на будівництво доїльної зали;
- підвищення рентабельності виробництва молока у цілому.

Зважаючи на такі переваги використання, роботизовані системи доїння останнім часом широко застосовуються у країнах Європи та Америки.

У світі сьогодні налічується, за різними експертними оцінками, вже понад 6000 ферм із системами автоматичного доїння. Найбільш поширене роботизоване доїння корів у країнах Європи. Зокрема, значна кількість роботів-доярів зосереджена в Данії, Нідерландах, Німеччині, Швеції, Великобританії та Франції.

Нині в Європі уже працює понад 10 тис. роботизованих доїльних систем. У Німеччині щороку будують або реконструюють близько 3000 корівників, з яких 250 – 400 облаштовують таким обладнанням [4, 22-26].

У країнах СНД роботизоване доїння почало з'являтися з другої половини 2000-х років, зокрема у 2007 році у Росії, а також Білорусі та Казахстані. Так у галузі молочного скотарства країн СНД за останні сім років було впроваджено 300 і більше станцій добровільного доїння компанії DeLaval. Зокрема, найбільше в Росії – близько 232, Білорусі – 30, Казахстані – 16 і Туркменістані – 4 [27].

Наприкінці 2012 р. і на початку 2013 р. у селі Вільна Тарасівка, Білоцерківського району, Київської області було офіційно відкрито першу в Україні ферму з роботизованими доїльними установками виробництва компанії DeLaval.

Молочний комплекс має 8 станцій добровільного доїння, середнє навантаження на кожну 65-70 корів на добу. Добове валове виробництво молока – 6 тонн із бактеріальним забрудненням 20-50 тис./см³ і наявністю соматичних клітин на рівні – 80-100 тис./см³ [1, 5, 21, 27].

Згодом 7 липня 2015 року відбулося перше доїння роботом-доярком при відкритті нової ферми в селі Почуйки Житомирської області потужністю 500 голів. Молочний комплекс також має 8 станцій добровільного доїння компанії DeLaval та є плани щодо впровадження ще одного проекту аналогічної ферми з роботами-доярами компанії LELY Industries [28].

Також у селі Клишки Шостинського району Сумської області було вперше в Україні впроваджено роботизоване доїння на базі фермерського господарства «Озон», що має 150 дійних корів і 80 телиць, яких обслуговують три роботи-дояри німецької фірми «GEA». Від решти попередніх проектів ферма відрізняється тим, що тут роботи встановлено не в новозбудованих, а у реконструйованих приміщеннях [29].

На початку червня 2017 року в селі Новокрасівка Нікольського району Донецької області запустили дві станції добровільного доїння фірми DeLaval. Це уже четверте діюче господарство з виробництва молока, яке використовує систему роботизованого доїння.

Наразі два роботи обслуговують 100 корів – дві секції по 50 голів. Ще два роботи працюють після завершення реконструкції другого корівника. Загалом система розрахована на 240 голів [30].

Однією з головних перешкод, що стримує в Україні та і світі впровадження роботизованого доїння корів – є його висока вартість. За критерієм співставлення відношення вартості одного умовного місця у тваринницьких приміщеннях із розрахунку на корову роботизовані станції добровільного доїння набагато поступаються аналогічному за функцією сучасному автоматизованому доїльному залу, навіть у лінійці обладнання однієї і тієї ж самої компанії.

Дозволити собі сьогодні придбати роботизовану систему добровільного доїння в Україні можуть поки що лише агрохолдинги або ж великі сільськогосподарські підприємства. Адже вартість обладнання внаслідок девальвації гривні досить суттєво зросла останніми роками, проте не є абсолютно непід'ємною для інвестора, що має намір займатися виробництвом високоякісного молока [4, 27].

До ряду недоліків роботизованих систем доїння слід віднести [4, 31-33]:

- непридатність до роботизованого доїння 10-15% корів від загального поголів'я за морфологічними ознаками вимені;
- непридатність до роботизованого доїння 10-15% корів від загального поголів'я за етологічними показниками;

– мала кількість розроблених проектів в Україні як нових, так і реконструйованих ферм з роботизованим доїнням;

– недостатня кількість в Україні висококваліфікованих кадрів з обслуговування роботизованих систем доїння;

– консервативність великої кількості виробників молока, які не сприймають, що робот-дояр є повноцінною заміною людини-оператора машинного доїння.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Технологія роботизованого доїння є перспективною для молочного тваринництва України. Вона звільняє фермера від обтяжливої праці, є найбільш фізіологічною для тварин, покращує контроль і управління виробництвом та забезпечує високу якість молока.

Тому, для широкого її впровадження найближчими роками необхідно: залучення підтримки держави по створенню нових ферм з роботизованими системами доїння, зокрема розроблення проектів створення різних типорозмірів таких ферм шляхом нового будівництва і реконструкції існуючих приміщень, проведення селекційної роботи в напрямку створення високопродуктивних стад, придатних до роботизованого доїння, підготовку висококваліфікованих кадрів з обслуговування роботизованих систем доїння і проведення науково-дослідної роботи з напрямків пошуку нових матеріалів для створення роботизованих систем доїння, що сприятиме значному здешевленню установки і зробить її доступнішою для широкого загалу виробників молока.

Список використаних джерел:

1. Луценко М.М. Перспективні технології виробництва молока: монографія / М.М. Луценко, В.В. Іванишин, В.І. Смоляр. – К. : Академія, 2006. – 192 с.
2. Борщ О.В. Ефективність застосування різних доїльних установок на молочних фермах / О.В. Борщ // Вісник Харківського НТУСГ. Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві. – 2010. – №95. – С. 7.
3. Палій А.П. Технологія доїння високопродуктивних корів на сільськогосподарських підприємствах Слобожанщини / А.П. Палій // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2011. – №4(50). – С. 254-257.
4. Роботизированные системы в животноводстве : учебное пособие / А.А. Науменко, А.А. Чигрин, А.П. Палий и др. – Харьков : ХНТУСХ ім. Петра Василенка, 2015. – 171с.
5. Луценко М.М. Ефективність використання роботизованих систем доїння / М.М. Луценко, Д.В. Зволейко // Техніка і технології АПК. – 2013. – № 5. – С. 13-15.
6. Применение доильной робототехники в регионе / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова, В.И. Набоков, П.С. Кривоногов // Экономика региона. – 2017. – №1. – С. 249-260.
7. Науменко О.А. Роботизация процессов доения коров – путь к ресурсосбережению / О.А. Науменко, И.Г.Бойко // Науковий вісник ТДАУ. – Мелітополь, 2011. – №1(3). – С. 19-24.
8. Karttunen J.P. Occupational health and safety of Finnish dairy farmers using automatic milking systems [Електронний ресурс] / J.P. Karttunen, R.H. Rautiainen, C. Lunner-Kolstrup // Front. Public. Health. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2016.00147/full>
9. Воробйов Г. Розумна ферма / Г. Воробйов // The Ukrainian Farmer. – 2011. – С. 92-93.
10. Смоляр В. І в молочному скотарстві – напрямом на роботизацію / В. Смоляр, Ю. Тютюнник // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 11. – С. 31-35.
11. AutomatischeMelksysteme: AktuelleModelle [Електронний ресурс] 2015. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.agrarheute.com/tier/rind/automatische-melksysteme-aktuelle-modelle-446068>
12. Harms J., Wanner L. 2011. Automatisches Melken / J. Harms, L. Wanner // Institut für Landtechnik und Tierhaltung. – 2011. – 53р.
13. Кормановский Л.П. Развитие роботизации доения коров / Л.П. Кормановский // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – №2 (10). – С. 78-81.
14. Обзор доильного оборудования: отличия и модификации доильных аппаратов и установок [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : http://www.russkayaferma.ru/stati/obzor_doilnogo_oborudovaniya_otlichiya_i_modifikatsii_doilnykh_apparatov_i_ustanovok/#robot
15. Кирсанов В.В. Концепция создания доильного робота, совместимого с отечественным доильным оборудованием / В.В. Кирсанов, Ю. А. Цой, Л.П. Кормановский // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – №3 (23). – С. 13-20.
16. Каталог продуктов и услуг ДеЛаваль : DeLaval. – 2012. – 376 с.
17. Третьяков Е.А. Применение робототехники при производстве молока / Е.А. Третьяков, У.В. Харченко // Наука и инновации в сельском хозяйстве: материалы междунар. науч.-практич. конф. ФГОУВПО “КГСА им. И.И. Иванова”. – Курск, 2011. – Ч. 2. – С. 297–299.
18. Мишуров Н.П. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве / Н.П. Мишуров, Н.Ф.Соловьева, Ю.А. Цой // Науч. аналитический обзор : Росинформагротех – М., 2009. – 133 с.
19. Ясенецький В. Доїльні роботи – майбутнє молочних ферм / В. Ясенецький // Техніка і технології АПК. – 2013. – № 5. – С. 26-29.

20. Производственные показатели доения коров на установках «Карусель» и «Робот» / С. Винницки, Й.Л. Юговар, Б. Мусельска и др. // Вестник ВНИИМЖ. – 2011. – №4 (4). – С.68-77.
21. Зволейко Д. Удосконалення систем доїння в Україні / Д. Зволейко // Тваринництво України. – 2013. – № 11. – С. 39-42.
22. Палій А. П. Застосування роботизованих систем як шлях підвищення ефективності процесу отримання молока / А. П. Палій, О. А. Науменко, О. А. Чигрин // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – 2016. – Вип. 170. – С. 66-60.
23. Смоляр В. Рівень захворювань корів на мастит за використання різних типів доїльних установок / В. Смоляр // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 1. – С. 17-19.
24. Bonsels T. Melkroboter: So klappt der Einstieg / T. Bonsels // Top Agrar. – 2008. – P. 34-38.
25. DE Koning K., Rodenburg J. (2004). Automatic milking: State of the art in Europe and North America / K. DE Koning, J. Rodenburg // Wageningen Academic Publishers. – Wageningen, The Netherlands, 2004. – P. 27-37.
26. Tousova R. The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic systems / R. Tousova // Journal of Central European Agriculture. – Zagreb, 2014. – №4. – P. 115–123.
27. Керсанюк Ю. Роботизоване доїння корів: окупність інвестицій / Ю. Керсанюк // Агробізнес сьогодні. – 2015. – № 17 (312). – С. 48–52.
28. Корівник щасливих корів [Електронний ресурс] // Молоко і ферма. – серпень 2017. – № 4 (41) – Режим доступу до ресурсу: <http://magazine.milkua.info/indexukr.php?id=254>.
29. Новий вимір українського села: на Сумщині корів доять роботи [Електронний ресурс]: Сумська ТПП. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: <http://www.cci.sumy.ua/news/145/4329/>
30. Корівник щасливих корів [Електронний ресурс] // Молоко і ферма. – серпень 2017. – № 4 (41). – Режим доступу до ресурсу: <http://magazine.milkua.info/indexukr.php?id=254>.
31. DeLaval : Instruction Book VMS Best Practices. – 2008. – 212 с.
32. Heike Diez. Erstellung eines Leitfadens zur Verbesserung der Eutergesundheit in Betrieben mit automatischen Melksystemen : Masterarbeit : Technische Universität München. – 2014. – 133 r.
33. Tina Müller. Automatische Melkssysteme: Auswirkungen der Umstellung und des Einsatzes i bayerischen Milchviehbetrieben // Bachelorarbeit : Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft, Studiengang Landwirtschaft, Freising. – 2012. – 118 r.

В. А. Легкодух, М. М. Луценко. Перспективы развития технологии роботизированного доения.

В статье приведён аналитический обзор технологии «мотивационное доение», которая существенно изменила не только подход к доению коров, но и собственно саму технологию производства молока на ферме, где в центре внимания находится теперь не фермер, а животное с ее физиологическими и этологическими потребностями. Описана история создания, устройство и принцип работы автоматизированных систем доения, их распространение в Украине и мире. Указаны основные производители роботизированного доильного оборудования и освещены преимущества и недостатки технологии роботизированного доения. Сформирован ряд предложений с целью успешного распространения и введения в эксплуатацию роботизированных систем доения.

Ключевые слова: робот-дойар, «интеллектуальная ферма», «мотивационное доения», молочное скотоводство, инновационные технологии.

V. A. Lehkodukh, M. M. Lutsenko. The perspectives for the development of robotized milking systems technology.

The analytic observation of technology “motivated milking” technology is provided. The technology has significantly changed not only the approach to the cows milking, but the technology of milk production on the farm where in the center now is not the farmer but an animal with its physiological and ethological needs. The technology has laid a fundament to the future dairy farming. The history of creation, structure and functioning principle of automated milking systems, their spread in Ukraine and in the world was described. The main producers of robotized dairy equipment and the advantages and disadvantages of robotized milking technology was described. A number of proposals was formulated for successful distribution and exploitation of robotized milking systems.

Key words: milking robot, “intellectual farm”, “motivated milking”, dairy cattle breeding, innovative technologies.

ВПЛИВ НАНОАКВАХЕЛАТІВ НА БІОЛОГІЧНУ ПОВНОЦІННІСТЬ СПЕРМІЇВ

В. О. Рокотянська, аспірант

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Висвітлено експериментальні дані щодо впливу лактату заліза на якісні показники сперми та формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у спермі кнурів-плідників. Встановлено, що процес інкубування цільної сперми впродовж доби призводить до істотного зниження рухливості спермій на 9% та їх виживаності на 9,8%. Зниження функціональної активності спермій відбувається внаслідок зміщення прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в бік посилення процесів пероксидного окиснення.

Ключові слова: сперма кнурів, спермопродукція, пероксидне окиснення, ТБК-активні комплекси, лактат заліза.

Постановка проблеми. Одним з основних технологічних процесів при зберіганні сперми тварин є розбавлення її у різних синтетичних середовищах, через низьку їх життєздатність у секретах додаткових статевих залоз [2].

Залежно від складу синтетичних розбавників обмінні процеси у сперміях можливо не тільки контролювати, але і накопичувати та зберігати енергію у клітинах за рахунок поживних речовин та інших компонентів середовища і тим самим подовжити термін виживаності та запліднювальної здатності спермій [9].

Аналіз актуальних досліджень. У забезпеченні збереження цілісності плазматичної мембрани спермія і оптимальних умов проходження акросомної реакції особлива роль належить макро- і мікроелементам [5, 11].

Дослідження зарубіжних вчених вказують на те, що макро- та мікроелементи у спермі тварин мають велике значення завдяки їх ролі в обміні речовин, функціях, виживаності спермій та стійкості до окислювального стресу [14]. Було показано, що при 3-добовому інкубуванні сперми з високим рівнем цинку менше порушується мітохондріальна функція, а вищі концентрації заліза пов'язані з більшою кількістю живих сперматозоїдів з нормальною морфологією. За допомогою багатofакторного аналізу встановлено, що селен відчутно впливає на параметри якості сперми [12].

Накопичення мікроелементів у великих кількостях є досить токсичним. Їх прямий чи непрямий вплив на структуру і функцію статевих залоз, а також гамет з'ясовано повною мірою. Надмірна кількість або дефіцит будь-якого елемента може призвести до порушення сперматогенезу, зменшення ліпідного та окисного пошкодження тканин сім'яників та

сперматозоїдів, що у підсумку призводить до погіршення відтворювальної здатності свиней [13].

Додавання біологічно активних речовин різної природи у розбавник сперми кнурів може підтримати як функціональну активність, так і морфологічну цілісність статевих клітин та подовжити виживаність і запліднювальну здатність спермій.

Мета досліджень – встановити вплив лактату заліза на якісні показники сперми та формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу.

Матеріали та методи досліджень. Експерименти були проведені в умовах лабораторії фізіології відтворення Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Для досліду були відібрані 5 дорослих кнурів-плідників великої білої породи віком від 18 до 36 місяців, аналогів за віком, живою масою та якістю спермопродукції.

Сперму від кнурів одержували мануальним методом. Якість спермопродукції оцінювали за: об'ємом еякуляту, концентрацією і рухливістю спермій, а також їх виживаністю протягом тригодинного інкубування за температури 38°C (терморезистентна проба ТРП) згідно з Інструкцією зі штучного осіменіння свиней [7].

В експерименті використовували три групи зразків цільної сперми. І група – контрольна. У дослідні групи додавали розчини, що містили - 0,15 (II група) та 0,3 (III група) мг лактату заліза (ЛЗ). Досліджувані зразки інкубували за температури 38°C протягом 12 та 24 годин.

У досліджуваних зразках визначали рухливість і виживаність спермій та кількість живих і мертвих спермій, а також стан прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу.

Для оцінки рівня перебігу пероксидного окиснення у цільній спермі визначали: концентрацію дієнових кон'югатів – спектрофотометрично [3] і ТБК-активних комплексів (альдегіди і кетони) – фотоелектроколориметрично [4]. Рівень антиоксидантного захисту визначали за: активністю супероксиддисмутази (СОД) – фотометрично [1]; активністю каталази (КТ) за методикою з використанням ванадій-молібдатної реакції [6], вмістом відновленої форми глутатіона – фотоелектроколориметрично з реактивом Елмана [10]; концентрацією аскорбінової і дегідроаскорбінової кислот – за кількістю озонів, модифікованим методом [8].

Отриманий цифровий матеріал статистично опрацьовували за допомогою програми Statistica для Windows XP. Для порівняння досліджуваних показників та їхніх міжгрупових різниць використовували t-критерій Ст'юдента, а результат вважали вірогідним за $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу. Отримані експериментальні дані свідчать про істотний вплив терміну інкубування зразків цільної сперми, а також величини концентрації доданого ЛЗ (табл.1). Так, встановлено, що рухливість спермій знижувалась на 9%, їх виживаність на 9,8% впродовж 24-годинного зберігання.

Додавання ЛЗ істотно знижувало активність спермій після 24-годинного інкубування, де різниця становила між інтактними зразками та II і III групами, відповідно 15,6 ($p < 0,05$) та 18,2% ($p < 0,05$).

Важливо зазначити, що додавання ЛЗ до зразків сперми істотно впливало на виживаність спермій. Так, 12-годинне інкубування з ЛЗ збільшувало виживаність спермій на 7 - 9,2%. Подовження терміну інкубування до 24 годин діяло згубно, знижуючи виживаність спермій у зразках з додаванням лактатів на 16 ($p < 0,05$) (II група) та 35,6% ($p < 0,01$) (III група).

Процес інкубування зразків сперми згубно діяв на їх життєздатність. Так, у проінкубованій спермі кількість живих спермій знижувалася на 11,5 % ($p < 0,05$) (12 годин) та 25,5% ($p < 0,05$) (24 години). Однак додавання ЛЗ незначно підвищувало біологічну повноцінність спермій та їх життєздатність за умови 12-годинної інкубації в межах 3,7 (II група) та 6,3% (III група).

Варто відмітити, що інкубування зразків протягом доби неоднаково вплинуло на кількість живих спермій в еякуляті та їх виживаність: відносно контрольної групи цей показник був більшим, відповідно, на 17,5 ($p < 0,05$) і 8,6% (II група) та менший на 11,6 і 16% (III група).

Таблиця 1

Вплив лактату заліза на якість сперми кнурів плідників, $M \pm m$, $n=5$

Групи зразків сперми	Рухливість,%	Вживаність, %	Кількістьживих,%		Кількість мертвих,%	
			до інкубування	ТРП	до інкубування	ТРП
До інкубування						
I	91,60 $\pm$ 2,06	85,20 $\pm$ 0,19	95,00 $\pm$ 2,24	93,20 $\pm$ 1,11	5,00 $\pm$ 1,41	6,80 $\pm$ 0,73
II	91,60 $\pm$ 2,06	88,60 $\pm$ 0,98	95,00 $\pm$ 2,24	91,20 $\pm$ 0,96	5,00 $\pm$ 1,41	8,80 $\pm$ 1,02
III	91,60 $\pm$ 2,06	90,80 $\pm$ 1,77	95,00 $\pm$ 2,24	90,20 $\pm$ 1,58	5,00 $\pm$ 1,41	9,80 $\pm$ 1,11
12 годин інкубування						
I	90,00 $\pm$ 1,58	78,00 $\pm$ 2,24	84,20 $\pm$ 4,14*	80,20 $\pm$ 4,86	15,80 $\pm$ 2,97	19,80 $\pm$ 2,75
II	90,60 $\pm$ 1,16	83,40 $\pm$ 3,69	86,20 $\pm$ 2,82	83,20 $\pm$ 2,96	13,80 $\pm$ 2,58	16,80 $\pm$ 2,58
III	86,20 $\pm$ 3,08	85,20 $\pm$ 1,59	85,20 $\pm$ 3,47	85,20 $\pm$ 3,47	14,80 $\pm$ 3,28	14,80 $\pm$ 3,28
24 години інкубування						
I	83,40 $\pm$ 3,17	75,20 $\pm$ 3,40	70,80 $\pm$ 3,34*	60,40 $\pm$ 4,44	29,20 $\pm$ 3,49	39,60 $\pm$ 3,62
II	70,40 $\pm$ 3,83*	63,20 $\pm$ 5,73*	83,20 $\pm$ 2,06*	65,20 $\pm$ 3,40	16,80 $\pm$ 1,85	34,80 $\pm$ 5,35
III	68,20 $\pm$ 3,08*	48,40 $\pm$ 3,17**	62,60 $\pm$ 4,87	50,80 $\pm$ 6,58	37,40 $\pm$ 3,78	49,20 $\pm$ 4,92

Примітки: *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$ – порівняно з I групою

Встановлено, що активність СОД у цільній спермі на 12-ту та 24-ту годину після інкубування зменшувалася на 38,1% ($p < 0,01$) та 22,6% порівняно з контролем (табл. 2). Додавання лактатів у середовище для 12-годинного інкубування істотно послаблювало цей процес. У зразках цільної сперми після 12- та 24-годинного інкубування функціонування

даного ензиму було меншим, відповідно, на 18,1 та 12,9 % у II групі на 8,06 і 51,6% ($p < 0,01$) у III групі порівняно з контролем.

Активність СОД через 12 годин від початку інкубування у зразках сперми з додаванням ЛЗ була більшою на 32,3% ($p < 0,05$) (II група) та 48,4% ($p < 0,01$) (III група) порівняно з контролем.

Таблиця 2

**Вплив лактатів заліза на прооксидантно-антиоксидантний
гомеостаз у спермі кнурів, $M \pm m$, $n=5$**

Групи зразків	Час, год	Активність каталази H_2O_2 /хв./л	Активність супероксиданіон дисмутази у.о./мл	Вміст дієнових кон'югатів мкмоль/л	Вміст ТБК-активних комплексів мкмоль/л
I	0	6,88±1,11	0,310±0,057	15,60±1,13	21,70±1,24
	12	8,76±0,55	0,192±0,092**	18,18±0,63	25,72±1,17
	24	7,42±0,56	0,240±0,057	24,20±0,61**	30±1,73*
II	0	6,88±1,11	0,310±0,057	15,60±1,13	21,70±1,24
	12	11,53±0,58	0,254±0,042*	20,88±0,60*	29,32±2,09*
	24	9,30±1,20	0,270±0,057	25,60±0,54*	32,30±1,10**
III	0	6,88±1,11	0,310±0,057	15,60±1,13	21,70±1,24
	12	7,02±1,15	0,285±0,075**	24,81±0,56**	26,20±0,56
	24	4,12±0,57	0,150±0,054**	28,40±0,47**	22,60±1,10

Примітка: *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$ – порівняно з I групою

Активність КТ у цільній спермі у процесі інкубування збільшувалася на 27,3% (12 година), та на 7,8% (24 година). У зразках сперми II групи рівень активності цього ензиму зростає на 12-ту та 24-ту годину від початку інкубування на 67,6 та 35,3%. У зразках сперми III групи на 12-ту годину активність каталази істотно не змінювалася, а по закінченню 24-х годин стрімко знижувалася на 40,1%.

Варто зазначити, що суттєву міжгрупову різницю було встановлено після 12-годинного інкубування зразків II групи, де активність цього ензиму збільшувалася на 31,6%, тоді як у зразках III групи зменшувалася на 20%. Таку закономірність відмічено також після 24-годинної витримки зразків.

Встановлено, що кількість дієнових кон'югатів у зразках сперми I групи на 12-ту та 24-ту годину від початку інкубування зростає на 16,5 та 55,1 % ($p < 0,01$).

Аналогічну динаміку вмісту дієнових кон'югатів виявлено й у зразках із додаванням лактатів – підвищення активності після 12- і 24-годинної інкубації відповідно на 33,8 % ($p < 0,05$) та 64,1% ($p < 0,05$), II група, а також на 59% ($p < 0,01$) та 82,05 % ($p < 0,01$), III група.

Інтенсивність перебігу процесу пероксидного окиснення суттєво зростає впродовж інкубування дослідних зразків. Так, міжгрупову різницю за вмістом дієнових кон'югатів на 12 годину інкубування була суттєвою при додаванні 0,3 мг ЛЗ та складала 36,5 % ($p < 0,01$) (III група). Така динаміка була характерною по закінченні добового інкубування, де їх вміст підвищувався на 5,8 %, II група, та 17,4 %, III група, відносно I групи.

Вміст ТБК – активних комплексів у цільній спермі у процесі інкубування збільшувався на 18,5 (12-та година) та 38,2 % ($p < 0,05$) (24-та година). У зразках сперми II групи кількість цього комплексу зростає більш інтенсивно на 12- та 24- годину після інкубування, відповідно, у 35,1% ($p < 0,05$) та 48,8% ($p < 0,01$). Збільшення концентрації ЛЗ призводило до зростання концентрації даного метаболіту на 20,7%, 12 годин інкубування, з наступним зниженням, III група.

Вміст відновленого глутатіону у спермі інтактної групи у процесі інкубування збільшувався на 41% ($p < 0,01$) (12-та година), із наступним зменшенням на 14,8 % (24-та година). У зразках сперми II групи рівень цього комплексу спадає на 12 та 24 годину після інкубування, відповідно, на 25,9 та 21,3% відносно початкового рівня (табл. 3). У зразках III групи на 12-ту та 24-ту годину спостерігалось досить велике зниження - 35,1 ($p < 0,01$) та 62,3% ($p < 0,01$) до початкового рівня дослідження.

Концентрація глутатіону на 12 годину після інкубування у зразках сперми з додаванням ЛЗ знижувалася на 47,4 ($p < 0,01$), II група, та 53,9% ($p < 0,01$), III група, порівняно з I групою.

Вміст аскорбінової кислоти у досліджуваних зразках у процесі інкубування зменшувався на 12,4 (12-та година), та на 43,4% (24 година). Додавання ЛЗ у зразки сперми викликало зниження рівня аскорбату протягом 24-х годин інкубування на 68% ($p < 0,01$) (II група) та на 78% ($p < 0,01$) у зразках (III групи), що свідчить про істотне його використання.

Таблиця 3

**Вплив лактатів заліза на вміст низькомолекулярних
антиоксидантів у спермі кнурів, $M \pm m$, $n=5$**

Групи зразків	Час, год	Вміст відновленого глутатіону, ммоль/л	Вміст аскорбінової кислоти, ммоль/л	Вміст дегідроаскорбінової кислоти, ммоль/л
I	0	0,305±0,002	19,10±1,56	12,8±0,69
	12	0,430±0,11**	16,73±1,12	14,53±1
	24	0,260±0,057	10,80±0,69	18,11±1,01**
II	0	0,305±0,002	19,10±1,56	12,80±0,69
	12	0,226±0,051**	20,53±1,13	23,40±0,61**
	24	0,240±0,057	6,12±0,61**	30,18±0,58**
III	0	0,305±0,002	19,10±1,56	12,80±0,69
	12	0,198±0,057**	20,84±1,16	28,16±0,59**
	24	0,115±0,054**	4,21±0,53**	32,16±0,56**

Примітки: *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$ – порівняно з I групою

Концентрація дегідроаскорбінової кислоти у зразках сперми I групи у процесі інкубування зростала на 13,5 (12-та година) та 41,5% ($p < 0,01$) (24-та година). Інтенсивність цього процесу прискорювалася з додаванням ЛЗ у зразках II групи. Рівень даної кислоти істотно підвищувався на 12-ту та 24-ту годину, відповідно на 82,8 ($p < 0,01$) та 135,7% ($p < 0,01$).

Для зразків III групи впродовж інкубування встановлено аналогічну динаміку.

Кількість дегідроаскорбінової кислоти у зразках сперми з додавання ЛЗ впродовж її інкубування була більшою. При цьому слід зазначити істотне переважання кількості окисної форми аскорбінової кислоти за відновленою формою, де істотна різниця збільшувалася до 24-ї години інкубування.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Процес інкубування цільної сперми впродовж 24 годин призводить до істотного зниження рухливості спермій на 9% та їх виживаності на 9,8%. Це зниження функціональної активності спермій відбувається внаслідок зміщення прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в бік посилення процесів перекисного окиснення.

2. Додавання 0,15 мг лактату заліза до зразків цільної сперми сприяє підвищенню виживаності спермій на 7% впродовж 12-годинного інкубування з наступним зниженням до 24-ї години інкубування. Ці зміни відбуваються на тлі підвищення активності каталази на 31,6% та супероксиддисмутази на 32,3% ($p < 0,05$).

3. Введення лактату заліза в середовище для інкубування у кількості 0,3 мг стимулює процеси перекисного окиснення – зростання концентрації дієнових кон'югатів на 59% ($p < 0,01$) і ТБК-активних комплексів на 20,7% та зниження активності СОД на 8,06%, що приводить до підвищення функціональної активності спермій. Подовження інкубування до 24-х годин призводить до зниження кількості низькомолекулярних антиоксидантів: глутатіону на 62,3% ($p < 0,01$), аскорбінової кислоти на 78% ($p < 0,01$) та зростання кількості дегідроаскорбінової кислоти на 135,7% ($p < 0,01$), що супроводжується зниженням рухливості на 18,2% ($p < 0,05$) та виживаності спермій на 35,6% ($p < 0,01$).

На перспективу передбачається дослідити вплив наноаквахелатів на якісні показники спермопродуктивності кнурів великої білої породи свиней.

Список використаних джерел:

1. Брусов О.С. Влияние природных ингибиторов радикальных реакций на автоокисление адреналина / О.С. Брусов, А.М. Герасимов, Л.Ф. Панченко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1976. – № 1. – С.33-35.
2. Вербицкий П.И. Довідник лікаря ветеринарної медицини / П. Вербицкий, П. Достоевський. – К. : Урожай, 2004. – 124, [653] с.
3. Гаврилов В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилов, М.И. Мелкорудная // Лабораторное дело. – 1983. – №3. – С. 33–36.
4. Кайдашев І. П. Посібник з експериментально-клінічних досліджень з біології та медицини / І. П. Кайдашев. – Полтава, 1996. – С. 123 - 128.

5. Комиссарчик Я. Ю. Структура и химический состав клеточных мембран / Я. Ю. Комиссарчик. — М. : Наука, 1975. — С. 8–25.
6. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л. И.Иванова, И. Г. Майорова, Е. В. Токарев // Лабораторное дело. — 1988. — № 1. — С. 16 – 19
7. Мельник Ю.Ф. Інструкція із штучного осіменіння свиней / Ю.Ф Мельник. — К.: Аграрна наука. — 2003. — 56 с.
8. Пат. № 67054А Україна, А61В5/00. Спосіб прискореного визначення вмісту С та його ізомерів у спермі кнурів / Коваленко В.Ф, Шостя А.М., Усенко С.О.; заявник і патентовласник Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН; заявл.13.06.2003; опубл. 15.06.2004, Бюл. №6.
9. Плишко Н. Т. Технологии и препараты для повышения воспроизводства животных /Н. Т. Плишко. — Бровары, 2005. — № 6. — 111 с.
10. Шостя А.М. Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у плазмі та спермі кнурців у період становлення статевої функції / А. М. Шостя // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. — Полтава, 2014 — Вип. 64. — С. 124–132.
11. Ясуо Кагава. Биомембраны / Ясуо Кагава. — М. : Высшая шк., 1985. — С. 120–165.
12. Agarwal A, Sekhon LH. Oxidative stress and antioxidants for idiopathic oligoasthenoteratospermia: is it justified/ Indian J Urol. 2011;27:74–85.
13. López A., Rijsselaere T., Van Soom A. Effect of organic selenium in the diet on sperm quality of boars. Reprod Domest Anim. 2010.
14. Sharpe RM. Environmental/lifestyle effects on spermatogenesis. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2010;365:1697–712.

В. А. Рокотянская. Влияние наноаквахелатов на биологическую полноценность спермиев.

Изложены экспериментальные данные о влиянии лактата железа на качественные показатели спермы и формирование прооксидно-антиоксидантного гомеостаза в сперме хряков-производителей. Установлено, что процесс инкубирования цельной спермы в течение суток приводит к снижению подвижности сперматозоидов на 9% и их выживаемости на 9,8%. Это снижение функциональной активности спермиев происходит в результате смещения прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в сторону ускорения процессов перекисного окисления.

Ключевые слова: сперма хряков, спермопродукция, перекисное окисление, ТБК-активные комплексы, лактат железа.

V. O. Rokotianska. The effect of nanoacquahelates on the biological usefulness of spermatozoons.

The experimental data on the effect of ferrous lactate on the qualitative parameters of sperm and the formation of prooxidine-antioxidant homeostasis in the semen of boars is represented. It was established that the incubation of whole semen during the day leads to a significant decrease in sperm motility by 9% and their survival rate of 9.8%. This decrease in the functional activity of spermatozoons occurs as a result of a shift in prooxidant-antioxidant homeostasis toward the acceleration of peroxidation processes.

Key words: sperm of boars, sperm production, peroxidation, TBA-active complexes, iron lactate.

АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНИХ ФЕРМЕНТІВ У РОСЛИНАХ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ПРИМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VITA

В. П. Карпенко, доктор сільськогосподарських наук, професор

С. В. Павлишин, аспірант

Уманський національний університет садівництва

У статті представлено результати досліджень впливу різних норм гербіциду Пріма Форте 195 і його сумішей з регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita на активність основних антиоксидантних ферментів (каталази, пероксидази, поліфенолоксидази) у рослинах пшениці полби звичайної. Встановлено, що за дії гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га як окремо, так і в сумішах з PPP Вуксал БІО Vita 1,0 л/га у рослинах пшениці полби звичайної активність досліджуваних ферментів значно зростала, що може свідчити про активізацію проходження обмінних процесів, направлених на детоксикацію продуктів метаболізму, утворених за дії ксенобіотика.

Ключові слова: антиоксидантні ферменти, гербіцид, регулятор росту рослин, пшениця полба звичайна.

Постановка проблеми. Важливе значення у зниженні негативного впливу гербіцидів на культурні рослини відіграють оксидоредуктази – група ферментів, які знешкоджують надлишок оксидних радикалів, утворених внаслідок стресових реакцій, у відповідь на потрапляння ксенобіотика. Серед цих ферментів найважливішими є каталаза, пероксидаза та поліфенолоксидаза [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У процесі вегетації сільськогосподарські культури піддаються негативному впливу численних факторів навколишнього середовища, у тому числі й ксенобіотиків, за дії яких у клітинах рослин індукується окиснювальний стрес. Його наслідком може бути некроз тканин, порушення дихання і фотосинтезу, зниження швидкості метаболічних реакцій [2 – 11]. Серед первинних реакцій рослинної клітини на дію низки ксенобіотиків, у тому числі й гербіцидів, є продукування активних форм кисню (АФК) [12]. Така форма АФК як H_2O_2 першочергово знешкоджується у клітинах ферментами каталазою і пероксидазою: каталаза – розкладає пероксид до водню та кисню; пероксидази – відновлюють пероксид до води, використовуючи в якості донорів електронів різні субстрати. Ферментативну активність, зокрема пероксидазну, нерідко використовують як індикатор стресового стану рослин [13]. Важливе значення в антиоксидантному статусі рослин відіграє такий фермент, як поліфенолоксидаза, який за

стресових умов каталізує механізми утворення захисних бар'єрів механічної або хімічної природи [14].

Мета статті – з'ясувати дію різних норм гербіциду Пріма Форте 195, внесених окремо і в бакових сумішах з регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita по фону передпосівної обробки насіння цим же PPP і без нього, на активність основних ферментів класу оксидоредуктаз (каталази, пероксидази, поліфенолоксидази).

Методика досліджень. Предметом дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) сорту Голіковська, гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини – флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita (діюча речовина – витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо (Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л) [15; 16].

Полюві досліді виконували у триразовому повторенні упродовж 2017–2018 рр. в умовах сівозміни кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва за схемою: без застосування препаратів (контроль I); ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II); Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га роздільно і сумісно з Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га по фону передпосівної обробки насіння

Вуксалом БІО Vita 1,0 л/т і без фону. Детальну схему досліду представлено у таблицях. Внесення препаратів виконували у фазу повного кушіння пшениці з витратою робочого розчину 200 л/га. Аналізи ферментативної активності виконували в лабораторних умовах у відібраних зразках рослин польових дослідів у фазі виходу рослин у трубку. Активність каталази (КФ. 1.11.1.6), пероксидази (КФ. 1.11.1.7) і поліфенолоксидази (КФ. 1.14.18.1) визначали за методикою, викладеною Х. М. Починком [17], зокрема активність каталази – за різницею результатів контрольного досліду і досліду із зразком (за кількістю розкладеного перекису водню шляхом титрування тіосульфатом натрію); пероксидази – спектрофотометричним методом за довжини хвилі 440 нм;

поліфенолоксидази – за залишком аскорбінової кислоти шляхом титрування 0,01 н. розчином йодату калію в присутності 0,5% розчину крохмалю до появи стійкого синього забарвлення. Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [18] з використанням Microsoft Office Excel.

Основні результати дослідження. Одержані експериментальні дані засвідчили значну залежність активності основних антиоксидантних ферментів у рослинах пшениці полби звичайної від норм гербіциду Пріма Форте 195, внесених окремо і в сумішах з РРР Вуксал БІО Vita по фону обробки цим же РРР перед сівбою насіння і без нього (табл. 1).

Таблиця 1

**Активність антиоксидантних ферментів у листках пшениці полби звичайної
за дії гербіциду Пріма Форте 195 і РРР Вуксал БІО Vita (2017 р.)**

Варіант досліду	Каталаза, мкМоль розкладеного H_2O_2 /г сирої речовини за 1 хв.	Пероксидаза, мкМоль окисненого гваяколу/г сирої речовини за 1 хв.	Поліфенолоксидаза, мкМоль окисненої аскорбінової кислоти/г сирої речовини за 1 хв.
Без застосування препаратів (контроль І)	74,1	89,1	17,5
Ручні прополювання (контроль ІІ)	77,6	93,6	18,2
Пріма Форте 0,5 л/га	93,4	105,2	19,9
Пріма Форте 0,6 л/га	98,2	108,3	20,4
Пріма Форте 0,7 л/га	103,7	123,5	21,7
Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	88,5	101,8	18,6
Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	102,9	112,9	20,8
Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	107,3	115,7	21,1
Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	115,2	132,0	22,3
Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)	78,4	92,5	17,8
Фон + ручні прополювання	81,0	95,8	18,7
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га	96,2	110,3	22,0
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га	101,6	121,2	23,5
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га	107,8	139,4	24,1
Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	94,2	108,1	19,2
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0	118,3	137,2	23,1
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0	125,7	149,3	24,8
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0	131,2	156,3	25,9
НІР ₀₅	2,34	2,18	2,02

Так, у 2017 р. за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га простежувалося підвищення активності каталази у листках пшениці полби звичайної, порівняно із контролем І на 26,0; 32,5; 39,9%, пероксидази – 18,0; 21,5 і 38,6% відповідно. Таке зростання

активності ферментів може свідчити про пряму дію ксенобіотика на стан антиоксидантних систем, які активізуються у відповідь на АФК, що утворюються у результаті інтенсифікації в рослинах метаболічних процесів. Ці дані підтверджується дослідженнями й інших вчених [19].

Застосування Вуксалу БІО Vita у нормі 1,0 л/га викликало зростання активності каталази на 19,4%, пероксидази – на 14,3%. Очевидно, активізація ферментативної активності за використання PPP може бути зумовлена прискоренням обмінних процесів у рослинах [20]. Застосування бакових сумішей Пріми Форте 195 у вищевказаних нормах з Вуксалом БІО Vita спричинило зростання активності каталази на 38,9; 44,8 і 55,5%, пероксидази – на 26,7; 29,9 і 48,2%.

Передпосівна обробка насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т викликала зростання активності каталази на 6,0%, пероксидази – 3,8%. У варіантах з ручними прополюваннями (контроль II) і ручними прополюваннями на фоні передпосівної обробки насіння відмічали незначне зростання активності ферментів. Так, активність каталази зростала на 5,0 і 9,3%, а пероксидази – 5,0 і 7,5%. Очевидно, що підвищення активності ферментів у варіантах з ручними прополюваннями є результатом покращення умов росту і розвитку рослин пшениці, які створюються за відсутності конкуренції з боку сегетальної рослинності, внаслідок чого зростає активність обмінних процесів, невід'ємною складовою яких є ферменти [21].

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин забезпечило зростання активності каталази на 29,8; 37,1 і 45,5%, пероксидази – 23,8; 36,0 і 56,5%. Активність ферментів зростала і за обробки посівів Вуксалом БІО Vita на фоні передпосівної обробки цим же PPP насіння: каталази – на 27,1 %, пероксидази – на 21,3 %.

Найвищі показники активності антиоксидантних ферментів зафіксували у варіантах сумісного застосування гербіциду Пріма Форте 195 (0,5 – 0,7 л/га) з Вуксалом БІО Vita (1,0 л/га) на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP (1,0 л/т). Так, активність каталази порівняно з контролем I зростала на 59,6; 69,6 і 77,0%, а пероксидази – 54,0; 67,6 і 75,4% відповідно. Отже, можна стверджувати, що за використання бакових сумішей гербіциду з PPP, у порівнянні з варіантами самостійного використання гербіциду, активність каталази і пероксидази значно зростає. Це може свідчити про підвищення рівня детоксикаційних процесів у рослинному організмі, направлених на ліквідацію шкідливих для рослини продуктів метаболізму, індукованих впливом гербіциду, зокрема і H_2O_2 [15].

Дещо нижчими були темпи зростання активності ферменту поліфенолоксидази. Так, за використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га активність даного ферменту у порівнянні з контролем I збільшувалася на 13,7; 16,6 і 24%; за використання тих же норм препарату в баковій суміші з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га – 18,9; 20,6 і 27,4%, а за самостійного застосування PPP – на 6,3%.

Обробка насіння перед сівбою Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т викликала незначне зростання активності поліфенолоксидази (на 2,0% порівняно з контролем I). Пріма Форте 195 у вищевказаних нормах на фоні обумовлювала підвищення активності поліфенолоксидази на 25,7; 34,3 і 37,7%, водночас внесена в суміші з Вуксалом БІО Vita – 32,0; 41,7 і 48% відповідно. У разі самостійного внесення PPP на фоні активність ферменту зростала на 9,7%. Очевидно, що підвищення активності поліфенолоксидази є наслідком процесів розпаду фенольних сполук, синтез яких у рослинах можливий за дії гербіциду, що підтверджується експериментальними даними, наведеними в літературних джерелах [3].

Визначення активності ферментів класу оксидоредуктаз у листках пшениці полби звичайної за дії гербіциду Пріма Форте 195 і PPP Вуксал БІО Vita у 2018 році показало подібну залежність у спрямованості дії препаратів (табл. 2).

Так, за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га активність каталази, пероксидази і поліфенолоксидази зростала порівняно із контролем I на 12,5 – 25,1%; 18,0 – 28,4% і 9,8–23,8% відповідно; Вуксалу БІО Vita – на 8,0; 4,4 і 2,1%; водночас за внесення цих же норм гербіциду з PPP показники активності зростали на 26,7–43,5%; 26,0–48,3% і 22,3–33,7%. За використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га по фону активність вищезазначених ферментів зростала до контролю I на 16,9 – 33,8 – для каталази; на 24,8–55,7% – для пероксидази; 23,3 – 30,6 – для поліфенолоксидази.

Значне перевищення активності антиоксидантних ферментів каталази, пероксидази і поліфенолоксидази простежувалася за сумісного внесення Пріми Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га з PPP Вуксал БІО Vita на фоні обробки PPP насіння, де перевищення до контролю I складало 54,2–59,4% – для каталази; 58,9–73,6% – для пероксидази; 24,3–40,4% – для поліфенолоксидази. Однак, слід зауважити, що у порівнянні з 2017 р. показники активності ферментів були дещо вищими, що може свідчити про залежність ферментативних процесів у рослинах не тільки від

дії досліджуваних препаратів, а й від факторів зовнішнього природного середовища.

Таблиця 2

**Активність антиоксидантних ферментів у листках пшениці полби звичайної за дії гербіциду
Пріма Форте 195 і PPP Вуксал БІО Vita (2018 р.)**

Варіант досліджу	Каталаза, мкМоль розкладеного H ₂ O ₂ /г сирої речовини за 1 хв.	Пероксидаза, мкМоль окисненого гваяколу/г сирої речовини за 1 хв.	Поліфенолоксидаза, мкМоль окисненої аскорбінової кислоти/г сирої речовини за 1 хв.
Без застосування препаратів (контроль І)	85,3	92,2	19,3
Ручні прополювання (контроль ІІ)	89,5	94,5	20,6
Пріма Форте 0,5 л/га	96,0	108,8	21,2
Пріма Форте 0,6 л/га	101,2	110,9	22,2
Пріма Форте 0,7 л/га	106,7	118,4	23,9
Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	92,1	96,3	19,7
Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	108,1	116,2	23,6
Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	114,9	121,0	24,5
Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	122,4	136,7	25,8
Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)	91,7	95,3	21,3
Фон + ручні прополювання	92,5	98,7	22,4
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га	99,7	115,1	23,8
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га	105,3	117,4	24,6
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га	114,1	143,6	25,2
Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	97,9	103,2	21,0
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	131,5	146,5	24,0
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	133,8	148,9	25,6
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	136,0	160,1	27,1
НІР ₀₅	2,18	2,23	1,94

Висновки. Застосування у бакових сумішах гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га з PPP Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки цим же PPP насіння у нормі 1,0 л/т зумовлює зростання активності ферментів класу оксидоредуктаз – каталази (56,7–67,6%),

пероксидази (56,4–74,4%), поліфенолоксидази (28,3–44,0%), що може свідчити про підвищення рівня детоксикаційних процесів у рослинному організмі, спрямованих на ліквідацію шкідливих для рослини метаболітів, індукованих впливом гербіциду.

Список використаних джерел:

1. Максимов И. В. Про-/антиоксидантная система и устойчивость растений к патогенам / Максимов И. В., Черепанова Е. А. // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126, № 3. – С. 250–261.
2. Обработка гербицидом гранстар вызывает окислительный стресс в листьях злаков / А.Н. Гарькова, М.М. Русяева, О.В. Нуштаева та ін. // Физиология растений. – 2011. – Т. 58, №6. – С. 930–943.
3. Карпенко В. П. Активність окремих ферментів класу оксидоредуктаз у рослинах ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіцидів і регулятора росту рослин / В. П. Карпенко // Збірник наукових праць Уманського НУС. – 2010. – Вип. 74. – С. 64–71.
4. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин / В.П. Карпенко, З.М. Грицаєнко, Р.М. Питуляк та ін. – Умань : Сочинський, 2012. – 357 с.
5. Apel K. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction / Apel K., Hirt H. // Annu. Rev. Plant Biol. – 2004. – V. 55. – P. 373–399.
6. Halliwell B. Reactive species and antioxidants. Redox biology is a fundamental theme of aerobic life / Halliwell B. // Plant Physiol. – 2006. – V. 141. – P. 312–322.
7. Hassan N.M. Oxidative stress in herbicide-treated broad bean and maize plants / Hassan N.M., Alla M.M.N. // Acta Physiol. Plant. 2005. V. 27. P. 429–438.
8. Manoranjan K. Catalase, peroxidase, and polyphenoloxidase activities during rice leaf senescence / K. Manoranjan, M. Dinabandhu. // Plant Physiol. – 1976. – V.57. – P. 315–319.

9. Bartosz G. Oxidative stress in plants / G. Bartosz // *Acta Physiologiae Plantarum*. – 1997. – V.19. – P. 47–64.
10. Demidchik V. Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology / V. Demidchik. // *Environmental and Experimental Botany*. – 2015. – V.109. – P. 212–228.
11. Chakraborty U. Oxidative stress in five wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) exposed to water stress and study of their antioxidant enzyme defense system, water stress responsive metabolites and H₂O₂ accumulation / U. Chakraborty, B. Pradhan. // *Brazilian Journal of Plant Physiology*. – 2012. – №24. – С. 117–130.
12. Спиридонов Ю. Я. Современные проблемы изучения гербицидов (2006–2008 г.) / Спиридонов Ю. Я., Жемчужин С.Г. // *Агрохимия*. – 2010. – № 7. – С. 73–91.
13. Пронина Н. Б. Физиолого-биохимические особенности ответных реакций растений на действие гербицидов / Н.Б.Пронина // *Применение пестицидов и их воздействие на сельскохозяйственные культуры и сорные растения при интенсивной химизации сельского хозяйства*. – М., 1986. – С. 49 – 59.
14. Дыхательные ферменты / [Под ред. В. А. Энгельгардта]. – М. : Изд-во иностранной литературы, 1952. – С. 235–266.
15. ПРИМА ФОРТЕ 195, с. е.- Гербициди / Сингента Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicidi/prima-forte-195-s-e>.
16. Вуксал БИО Vita - Unifer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://unifer.de/ua/zhivlennyya-roslin/wuxal/wuxal-bio-vita>.
17. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Починок Х. Н. – К. : Наукова думка, 1976. – С. 165 – 178.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
19. Карпенко В. П. Фізіологічні зміни в рослинах ячменю ярого за дії біологічно активних речовин / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк. // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2014. – №1. – С. 60–65.
20. Карпенко В. П. Активність окремих антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз за дії гербициду Калібр 75 і регулятора росту рослин Біолан / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк, А. О. Чернега. // *Збірник наукових праць Уманського НУС*. – 2013. – №83. – С. 19–25.
21. Карпенко В. П. Біологічне обґрунтування інтегрованого застосування гербицидів і рістрегуляторів на ячмені ярому : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук : спец. 03.00.12 "Фізіологія рослин" / Карпенко В. П. – Умань, 2011. – 44с.

В. П. Карпенко, С. В. Павлишин. Активность антиоксидантных ферментов в растениях пшеницы полбы обыкновенной при действии гербицида Прима Форте 195 и регулятора роста растений Вуксал БИО Vita.

В статье представлены результаты исследований влияния различных норм гербицида Прима Форте 195 и его смесей с регулятором роста растений (PPP) Вуксал БИО Vita на активность основных антиоксидантных ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы) в растениях пшеницы полбы обыкновенной. Доказано, что при действии гербицида Прима Форте 195 в нормах 0,5; 0,6 и 0,7 л/га как отдельно, так и в смесях с PPP Вуксал БИО Vita 1,0 л/га в растениях пшеницы полбы обыкновенной активность изучаемых ферментов значительно возрастала, что может свидетельствовать об активизации прохождения обменных процессов, направленных на детоксикацию продуктов метаболизма, образованных при действии ксенобиотика.

Ключевые слова: антиоксидантные ферменты, гербицид, регулятор роста растений, пшеница полба обыкновенная.

V. Karpenko, S. Pavlyshyn. Activity of antioxidant enzymes in plants of amelcorn under the influence of Prima Aorte 195 herbicide and Wuxal BIO Vita plant growth regulator.

The article presents the findings of the research into the influence of different rates of herbicide Prima Forte 195 and its mixtures with plant growth regulator Wuxal BIO Vita on the activity of main anti-oxidant enzymes (catalase, peroxidase, polyphenol oxidase) in the plants of a common amelcorn. It has been found that under the influence of Prima Forte 195 at the rates of 0.5; 0.6 and 0.7 l/ha applied separately as well as in the mixtures with Wuxal BIO Vita 1.0 l/ha the activity of the enzymes under study increased considerably in a common amelcorn. This indicates that xenobiotic directly affects the state of antioxidant systems, that become active in response to reactive oxygen species, formed as a result of the intensification of metabolic processes in plants.

Key words: antioxidant enzymes, catalase, peroxidase, polyphenol oxidase, herbicide, plant growth regulator, amelcorn.

ЕФЕКТИВНІСТЬ НАГРОМАДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОЇ МАСИ СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

А. І. Кривенко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

Визначено ефективність нагромадження органічної маси різних сидеральних культур у короткотривалих сівозмінах залежно від обробітку ґрунту в посушливих умовах Південного Степу України. Завдяки застосуванню системи безпліцевого мілкового обробітку покращувалася структура ґрунту, рослинні рештки захищали його від водної та вітрової ерозії, створювалися сприятливі умови для ґрунтових мікроорганізмів. З'ясовано, що горох у чистому посіві використовувати на зелене добриво недоцільно.

Ключові слова: органічна маса, урожайність, сидеральні культури, пшениця озима, обробіток ґрунту.

Постановка проблеми. Впровадження у рослинництві інтенсивних технологій сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур. Водночас застосування високих норм хімічних засобів та велика кількість міжрядних обробітків ґрунту призводять до зміни агрохімічних, водно-фізичних і біологічних властивостей ґрунтів, надлишкової мінералізації гумусу, суттєвих втрат вологи і біогенних елементів за межі кореневмісного шару, посилення процесів ерозії, тобто до значної деградації ґрунтового покриву [1, с. 4]. Підвищити родючість ґрунту і продуктивність агроценозів можливо за комплексного внесення органічних та мінеральних добрив з використанням сидеральних культур на зелене добриво [2].

Вітчизняний і закордонний досвід свідчить, що за сучасних умов ведення землеробства сидерація є важливим агротехнічним заходом багатопланової дії, який дозволяє: поповнювати запаси органічних речовин та азоту в ґрунті [3]; використовувати важкорозчинні сполуки фосфору з нижніх шарів ґрунту [4]; зменшувати невиробничі витрати вологи і поживних речовин внаслідок послаблення процесів інфільтрації з кореневмісного шару ґрунту і підвищувати коефіцієнт використання діючої речовини з добрив і хімічних меліорантів [5]; знижувати процеси водної та вітрової ерозії [6]; зменшувати засмічення посівів бур'янами та запобігати ураженню культур хворобами і шкідниками [7]; підвищувати біологічну активність ґрунту [8]; покращувати агрофізичні властивості ґрунту внаслідок розпушування його глибших шарів, а з

відмиранням коренів – створення вертикального дренажу [9]; пом'якшувати ґрунтовому у спеціалізованих сівозмінах [10]; зменшувати витрати енергетичних і матеріальних ресурсів [11]; підвищувати урожайність сільськогосподарських культур та покращувати якість продукції [12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню ефективності вирощування сидеральних культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах України присвячено праці багатьох вітчизняних вчених-теоретиків та практиків: С. В. Беґея, О. М. Берднікова, П. І. Бойка, С. Ю. Булигіна, О. М. Бунчака, В. В. Волкогона, Е. Г. Дегодюка, Н. П. Коваленко, В. М. Сендецького, І. А. Шувара та інших. Ними встановлено, що використання сидеральних культур на зелене добриво сприяє збагаченню ґрунту органічними компонентами, азотом, фосфором, калієм і протеїном, що утворюються внаслідок розкладання їх кореневої системи [11; 13]; розпушуванню та поліпшенню структури ґрунту, а також водного і повітряного режимів; поліпшенню здатності до утримання води в ґрунті через збагачення його органічними речовинами; активізації діяльності корисних мікроорганізмів [2; 14]; запобіганню розвитку шкідливих організмів, захищаючи їх від хвороб; пригніченню розвитку бур'янів; привабленню комах, корисних для розвитку сільськогосподарських культур [6; 10]; захисту ґрунту від вивітрювання, перегрівання і розмивання; підвищенню якісного рівня процесу перегнивання компонентів компосту, покращуючи його структуру та збагачуючи склад [7; 15];

зниженню рівня кислотності ґрунту; зменшенню антропогенного і техногенного навантаження на агрофітоценоз; поліпшенню екологічного стану навколишнього природного середовища [1; 8]. Проте залишається недостатньо дослідженим процес нагромадження органічної маси різних сидеральних культур у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту в посушливих умовах Південного Степу України. Застосування сидеральних культур, адаптованих до відповідних ґрунтово-кліматичних умов, сприятиме ефективному вирощуванню наступних сільськогосподарських культур у сівозміні, оскільки спрямоване на створення сприятливих умов для їх виробництва.

Метою досліджень було встановлення ефективності нагромадження органічної маси сидеральних культур залежно від обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах для посушливих умов Південного Степу України.

Виклад основного матеріалу. Упродовж 2011–2017 рр. на Одеській державній сільськогосподарській дослідній станції НААН на чорноземах південних визначали ефективність вирощування різних за біологічними особливостями сільськогосподарських культур на зелене добриво у п'ятипільних сівозмінах. Зокрема, вики озимої, сумішки гороху з гірчицею білою та гороху в чистому посіві. Особливістю вирощування вики озимої та гороху в чистому посіві було те, що вони належать до бобових культур, здатних фіксувати азот з повітря [1]. Вика озима серед інших сидеральних культур виділяється також своєю скоростиглістю. Її цінують за здатність насичувати ґрунт азотом за допомогою бульбачкових бактерій, поліпшувати структуру ґрунту, покращувати умови для життєдіяльності черв'яків та корисних мікроорганізмів, а також

стримувати ріст бур'янів. Вона нагромаджує органічної речовини і поживних речовин більше, ніж інші рослини, які вирощують на зелене добриво в однакових умовах. Її позитивна особливість полягає у тому, що розвинена та розгалужена коренева система пронизує ґрунт на глибину понад 1 м, збільшуючи шпаруватість ґрунту і запаси в ньому органічної речовини, що вміщує азот, який зафіксований з атмосферного повітря завдяки симбіозу з бульбачковими бактеріями [15]. Трансформація та мінералізація органічної маси кореневої системи вики озимої відбувається менш інтенсивно порівняно з поверхнево загорнутою надземною органічною речовиною.

Горох є цінною сидеральною культурою завдяки високим азотфіксуючим властивостям і віддачі поживних речовин та швидко нарощує зелену масу [11]. Він збагачує ґрунт поживними речовинами, оздоровлює і дреноує його. Вирощують горох як у самостійних посівах, так і в сумішках з іншими культурами. Зокрема з гірчицею білою, яка є однією з найбільш поширених культур для вирощування на зелене добриво [1]. Вона покращує якість ґрунту і дозволяє отримати поживний біогумус [15]. Надземна і підземна частини гірчиці білої у процесі перегнивання утворюють до 400 кг/га корисних органічних сполук [11]. Гірчиця біла здійснює трансформування важкодоступних фосфорних сполучень ґрунту в розчинні фосфати і залишає їх частину невикористаними.

З метою визначення ефективності нагромадження органічної маси різних сидеральних культур досліджували чотири системи основного обробітку чорнозему південного: диференційований (контроль), полицево-безполицевий, безполицевий різноглибинний, безполицевий мілкий (табл. 1).

Таблиця 1

Схема основного обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН

№ поля	Культура у сівозміні	Система основного обробітку ґрунту			
		диференційований (контроль)	полицево-безполицевий	безполицевий різноглибинний	безполицевий мілкий
1	Сидеральні культури	полицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
2	Пшениця озима	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
3	Пшениця озима	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
4	Овес	полицевий глибокий, 25–27 см	полицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
5	Пшениця озима	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см

Варіанти обробітку ґрунту і сівозмін розміщували у чотириразовому повторенні методом розщеплених ділянок (напрям обробітку ґрунту – з півночі на південь, а попередників – з заходу на схід).

У середньому за роки досліджень ви́ка озима сформувала найвищий урожай зеленої маси –

31,0 т/га (табл. 2). Значно нижчою була урожайність сумішки гороху з гірчицею білою (18,8 т/га), гороху в чистому посіві (16,7 т/га) і гірчиці білої в сумішці з горохом (12,8 т/га). Найнижчий урожай гороху отримали в сумішці з гірчицею білою – 6,0 т/га.

Таблиця 2

Урожайність зеленої маси сидеральних культур залежно від обробітку ґрунту, середнє за 2011–2017 рр.

Обробіток ґрунту під культуру	Урожайність зеленої маси, т/га				
	вика озима	горох у чистому посіві	горох із сумішки	гірчиця біла із сумішки	сумішка гороху з гірчицею
Полицевий глибокий	31,0	16,7	6,4	12,8	19,2
Безполицевий мілкий	29,8	16,0	5,3	12,1	17,4
Безполицевий глибокий	32,6	17,7	6,4	13,8	20,2
Безполицевий мілкий	31,5	16,5	5,8	12,5	18,3
Середнє	31,0	16,7	6,0	12,8	18,8
% до ви́ки озимої	100	53,9	19,4	41,3	60,6

Якщо урожайність зеленої маси ви́ки озимої взяти за 100%, то зелена маса сумішки гороху з гірчицею білою становила 60,6%, гороху в чистому посіві – 53,9%, гірчиці білої із сумішки з горохом – 41,3%, гороху із сумішки з гірчицею білою – 19,4%. Ві́ка озима за урожайністю зеленої маси перевищувала сумішку гороху з гірчицею білою – у 1,6 раза, горох у чистому посіві – 1,9 раза, гірчицю білу із сумішки з горохом – 2,4 раза, горох із сумішки з гірчицею білою – 5,2 раза.

Показники висоти сидеральних культур свідчать про таку закономірність, що урожайність їх надземної маси залежала від висоти рослин. Чим більшою була висота

рослин, тим більшу урожайність її зеленої маси отримували. І навпаки, чим меншою була висота рослин, тим меншу отримували урожайність її зеленої маси. За результатами досліджень найбільшу висоту серед культур відмічено у ви́ки озимої, яка становила 101,6 см (табл. 3). Висота гороху в чистому посіві була у 1,9 раза нижчою, ніж висота ви́ки озимої і у 1,3 раза вищою, ніж гороху із сумішки з гірчицею білою. Горох із сумішки мав меншу висоту через пригнічення вищою від нього гірчицею білою, яка швидше проростала. Швидкий рі́ст рослин гірчиці білої перешкоджав розвитку бур'янів, пригнічуючи їх у конкуренції за сонячне світло.

Таблиця 3

Висота рослин сидеральних культур залежно від обробітку ґрунту, середнє за 2011–2017 рр.

Обробіток ґрунту під культуру	Висота рослин сидеральних культур, см				
	вика озима	горох у чистому посіві	горох із сумішки	гірчиця біла із сумішки	середнє
Полицевий глибокий	101,0	51,9	40,6	76,6	67,5
Безполицевий мілкий	100,4	51,2	39,5	74,8	66,5
Безполицевий глибокий	103,1	53,9	42,3	78,9	69,6
Безполицевий мілкий	101,8	51,7	39,9	76,6	67,5
Середнє	101,6	52,2	40,6	76,7	-

Стосовно дії основного обробітку ґрунту на висоту та нагромадження органічної маси, можна зробити висновок, що всі сидеральні культури позитивно відреагували на безполіцевий глибокий обробіток ґрунту. Із його застосуванням рослини сформували найбільшу висоту: ви́ка озима – 103,1 см, гірчи́ця бі́ла із сумішки з горохом – 78,9 см, горох у чистому посіві – 53,9 см, горох із сумішки з гірчицею білою – 42,3 см. Урожайність органічної маси ви́ки озимої склала 32,6 т/га, сумішки гороху з гірчицею – 20,2 т/га, гороху в чистому посіві – 17,7 т/га, гірчи́ці бі́лої із сумішки з горохом – 13,8 т/га, гороху із сумішки з гірчицею білою – 6,4 т/га. Високі результати отримали із впровадженням системи безполіцевого мілкого обробітку ґрунту, де висота та нагромадження органічної маси всіх сидеральних культур не значно відрізнялися від ви́сенаведеного варіанта: відповідно на 1,3–6,0% та 3,5–10,4%. Найгіршим для сидеральних культур виявився безполіцевий мілкий обробіток у системі поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту, де отримали найнижчу висоту та нагромадження органічної маси всіх сидеральних культур.

У середньому за роки досліджень, із застосуванням безполіцевого глибокого обробітку отримали найбільшу урожайність зеленої маси ви́ки озимої, яка на 5,2% перевищувала значення за впровадження поліцевого обробітку. Найгіршим був безполіцевий мілкий обробіток у системі поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту, що негативно вплинув на нагромадження органічної маси, яка була на 3,9% нижчою у порівнянні з поліцевим обробітком ґрунту. За роки досліджень ви́ка озима сформувала урожайність органічної маси у межах від 29,3 т/га у 2013 р. до 35,9 т/га у 2016 р. Винятком в несприятливий 2015 р., де урожайність ви́ки озимої була нижчою у 1,5–1,8 рази, ніж в інші роки. Аналіз дії різних систем обробітку на нагромадження органічної маси забезпечив перевагу безполіцевого глибокого обробітку ґрунту у межах від 30,5 до 37,6 т/га. У несприятливому 2015 р. найбільшу на 5,7–10,8% за всі інші варіанти урожайність органічної маси отримано за використання системи безполіцевого мілкого обробітку ґрунту. Висота рослин ви́ки озимої залежно від погодних умов року вирощування коливалася у середньому в межах від 75,3 до 115,4 см. Найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин ви́ки озимої був 2016 р., в якому отримали у середньому найбільшу їх висоту – 115,4 см і найвищу урожайність органічної маси – 35,9 т/га. За роки досліджень найбільшу висоту

рослин ви́ки озимої забезпечив безполіцевий глибокий обробіток – 103,1 см, та система мілкого обробітку – 101,8 см, що відповідно на 2,1 і 0,8% була більшою у порівнянні з поліцевим обробітком.

Урожайність зеленої маси гороху в чистому посіві була значно нижчою, ніж урожайність ви́ки озимої, і коливалася у межах 9,4–22,5 т/га. Аналіз дії різних систем обробітку ґрунту на нагромадження органічної маси забезпечив за всіма роками досліджень перевагу безполіцевого глибокого обробітку ґрунту у межах від 10,8 до 23,6 т/га та системи безполіцевого мілкого обробітку – від 8,8 до 22,3 т/га. Висота гороху в чистому посіві коливалася за роками залежно від його погодних умов. Найвищою (58,5 і 58,3 см) вона була відповідно у 2016 р. і 2017 р., найнижчою (44,9 і 43,9 см) – відповідно у несприятливих 2011 р. і 2015 р. За всіма роками дослідження простежувалась незначна тенденція до збільшення висоти гороху в чистому посіві при безполіцевому глибокому обробітку ґрунту. Горох із сумішки сформував органічну масу у 2,8 рази меншу, ніж у чистому вигляді, що свідчить про пригнічення цієї культури гірчицею білою. У порівнянні з ви́кою озимою урожайність органічної маси гороху із сумішки з гірчицею білою була у 5,2 рази меншою. Найбільшу урожайність отримали у 2016 р. і 2017 р., яка була відповідно на рівні 7,7 і 7,1 т/га. Найбільшу урожайність органічної маси гороху із сумішки з гірчицею білою (4,0 т/га) було встановлено у несприятливому 2013 р.

У середньому за роки досліджень найбільшу урожайність зеленої маси гороху із сумішки з гірчицею білою отримали із застосуванням поліцевого і безполіцевого глибоких обробітків, яка була на однаковому рівні і склала 6,4 т/га. Високі результати отримали із застосуванням системи безполіцевого мілкого обробітку, де цей показник був меншим лише на 0,6 т/га. Найменшу урожайність органічної маси отримали за проведення безполіцевого мілкого обробітку у системі поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту, що склала 5,3 т/га. Аналіз висоти гороху із сумішки з гірчицею білою показав, що вона корелювала з урожайністю органічної маси цієї культури. Чим більшою була урожайність, тим більшою була її висота. У 2016 р. отримали найвищу урожайність органічної маси гороху із сумішки з гірчицею білою – 7,7 т/га, та найбільшу висоту його рослин – 47,1 см. Водночас, із застосуванням поліцевого і безполіцевого глибоких обробітків ґрунту отримали однакову урожайність гороху із сумішки з гірчицею білою, а висота рослин

гороху була більшою за безполицевого глибокого обробітку ґрунту, яка становила 42,3 см. Це можна пояснити тим, що із його впровадженням рослини гороху були краще розкушені, тому мали меншу висоту. Найгірші результати отримали у 2013 р., де висота гороху із сумішки з гірчицею білою у середньому становила 31,3 см.

Урожайність органічної маси гірчиці білої із сумішки з горохом за роками коливалася у межах від 11,3 т/га у 2015 р. до 14,8 т/га у 2016 р. Безполицевий глибокий обробіток був найбільш ефективним для цієї культури, де у середньому урожайність у порівнянні з полицевим обробітком ґрунту була на 7,8% більшою, з системою безполицевого мілкого обробітку ґрунту – на 10,1%, з безполицевим мілким у системі полицево-безполицевого обробітку ґрунту – на 13,3%. При аналізі висоти гірчиці білої із сумішки з горохом спостерігали таку ж закономірність, яка була зафіксована у посівах інших культур: чим вищими були рослини, тим більшим було нагромадження її органічної маси.

Урожайність органічної маси сумішки гороху з гірчицею білою коливалася за роками і була зафіксована у межах від 16,5 т/га у 2013 р. до 22,8 т/га у 2016 р. У цьому варіанті було

нагромаджено органічної маси більше у 1,1 раза, ніж горохом у чистому посіві, але менше у 1,6 раза, порівняно з викою озимою. Тут також спостерігали аналогічну закономірність дії різних способів основного обробітку ґрунту. Із застосуванням безполицевого глибокого обробітку ґрунту отримали найкращі результати за урожайністю органічної маси – 20,2 т/га, що у порівнянні з полицевим глибоким обробітком було більше на 5,2%. Із впровадженням системи безполицевого мілкого обробітку цей показник знизився на 4,7%, а безполицевого мілкого обробітку у системі полицево-безполицевого обробітку ґрунту – на 9,4% порівняно з полицевим глибоким.

Аналіз агрохімічного складу органічної маси сидеральних культур у короткоротаційних сівоzmінах свідчить, що найвищий вміст азоту отримали у вики озимої – 3,92% сухої речовини (табл. 4). Вика озима нагромаджувала не лише найбільшу кількість азоту, але і найбільший вміст інших поживних речовин, зокрема протеїну, який склав 32,64% сухої речовини. У її органічній масі містилася велика кількість фосфору та калію – відповідно 0,55 і 1,02% сухої речовини.

Таблиця 4

**Агрохімічний склад органічної маси сидеральних культур
у короткоротаційних сівоzmінах, середнє за 2011–2017 рр.**

Культура	Вміст вологи, %	% сухої речовини			
		азот	фосфор	калій	протеїн
Вика озима	70,03	3,92	0,55	1,02	32,64
Горох у чистому посіві	74,84	2,41	0,46	0,70	20,91
Горох із сумішки	71,50	2,56	0,43	0,57	24,62
Гірчиця біла із сумішки	68,88	1,93	0,93	1,06	18,91

Гірчиця біла нагромаджувала найбільшу кількість фосфору і калію, що склало відповідно 0,93 і 1,06% сухої речовини. В органічній масі гороху в чистому посіві отримали азоту більше, ніж у гірчиці білої на 0,48% сухої речовини. Горох із сумішки збільшував вміст азоту у порівнянні з гірчицею білою на 0,63% сухої речовини. Це можна пояснити тим, що рослини гороху пригнічувалися гірчицею білою і формували меншу в 2,5 раза органічну масу, але відсоток вмісту азоту у ній збільшувався порівняно з органічною масою гороху в чистому посіві на 0,15%. Таке явище зумовлювалось тим, що гірчиця біла збільшувала вміст доступних форм фосфору в ґрунті, які частково використовувались горохом і це зумовлювало збільшення вмісту азоту в його органічній масі.

У цілому сумішка гороху з гірчицею білою забезпечувала більший вихід поживних речовин, зокрема азоту, фосфору і калію. Горох із сумішки з гірчицею білою мав достатньо високий вміст азоту (2,56%) та протеїну (24,62%) і перевищував за цими показниками горох у чистому посіві. Найбільший вміст вологи забезпечував горох у чистому посіві (74,84%), що був вищим від інших варіантів на 3,34–5,96%.

Показники вмісту поживних речовин в органічній масі сидеральних культур забезпечили розрахунок кількості нагромадження поживних речовин на 1 га ріллі. Зокрема, азоту нагромаджували: вика озима – 364,56 кг/га, сумішка гороху з гірчицею білою – 120,58 кг/га, горох – 101,22 кг/га діючої речовини, тобто у відповідній пропорції: 1:0,33:0,28 (табл. 5). В

органічній масі вики озимої було зафіксовано фосфору – 51,15 кг/га, калію – 94,86 кг/га і найбільший вміст інших поживних речовин: протеїну – 3305,52 кг/га діючої речовини.

Таблиця 5

Нагромадження поживних речовин в органічній масі сидеральних культур у короткоротаційних сівозмінах, середнє за 2011–2017 рр.

Культура	Урожайність зеленої маси, т/га		кг/га д. р.			
	сирі	суха	азот	фосфор	калій	протеїн
Вика озима	31,0	9,30	364,56	51,15	94,86	3305,52
Горох у чистому посіві	16,7	4,20	101,22	19,32	29,40	878,22
Горох із сумішки	6,0	1,71	43,78	7,35	9,75	421,00
Гірчиця біла із сумішки	12,8	3,98	76,81	37,01	42,19	752,62
Сумішка гороху з гірчицею білою	18,8	5,69	120,58	44,46	51,94	1173,62

Гірчиця біла мала вищий у 1,69 раза вміст фосфору порівняно з викою озимою, але за рахунок того, що вика озима формувала більшу у 2,34 раза органічну масу, у ній підвищувалось у 1,38 раза нагромадження фосфору порівняно з гірчицею білою. Нагромадження фосфору викою озимою, сумішкою гороху і гірчиці білої та горохом у чистому посіві має такий вигляд: 1:0,87:0,38. В органічній масі гороху в чистому посіві нагромаджено у 2,08–2,61 раза більше поживних речовин, ніж в органічній масі гороху із сумішки з гірчицею білою. В органічній масі вики озимої нагромаджувалось також найбільше калію – 94,86 кг/га діючої речовини. Співвідношення вики, сумішки гороху з гірчицею білою та гороху в чистому посіві за нагромадженням калію має такий вигляд: 1:0,55:0,31.

Наведені дані свідчать, що горох у чистому посіві недоцільно використовувати на зелене добриво. Сумішка гороху з гірчицею білою має гарне співвідношення за азотом (1:1,75), гірше за фосфором (1:2,33) і незадовільне за калієм (1:4,33). Поживні речовини у полі вики озимої мають таке співвідношення азоту, фосфору і калію: 1:0,28:0,33; у полі сумішки гороху з гірчицею білою – 1:0,36:0,43. Порівняння цих співвідношень свідчать, що у полі сумішки гороху з гірчицею білою вміст зазначених макроелементів був кращим, хоча в абсолютному вигляді їх містилося менше. Надлишок азоту у полі вики озимої може призвести до переростання вегетативної маси пшениці озимої, тобто збільшення її кушення, яке в умовах посухи може не повністю забезпечуватися вологою, що призведе до зменшення врожаю зерна.

Органічна маса вики озимої нагромаджувала найбільшу кількість протеїну – 3305,52 кг/га, дещо менший показник отримали в органічній масі сумішки гороху з гірчицею білою – 1173,62 кг/га. Найменший вміст протеїну містила органічна маса гороху в чистому посіві – 878,22 кг/га. Таким чином, за кількісним нагромадженням органічної маси і поживних речовин (азот, фосфор, калій і протеїн) лідером стала вика озима, дещо поступилася їй сумішка гороху з гірчицею білою.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати експериментальних досліджень ефективності Накоплення органічної маси звездним временем культур у короткоротаційних сівозмінах для посушливих умов Південного Степу України засвідчили, що при вирощуванні вики озимої на зелене добриво сформовано найбільшу урожайність органічної маси, де відмічено найвищий вміст азоту, фосфору, калію та протеїну. Високу урожайність органічної маси та нагромадження в ній поживних речовин отримали у сумішці гороху з гірчицею білою. При вирощуванні всіх сидеральних культур встановлено таку закономірність: чим вищими були рослини, тим більшим було нагромадження їх органічної маси. Виявлено, що рослини гороху із сумішки мали меншу висоту через пригнічення вищими від них рослинами гірчиці білої, які швидше проростали. З'ясовано, що горох у чистому посіві на зелене добриво використовувати недоцільно.

Встановлено, що у посушливих умовах Південного Степу України для ефективного вирощування сидеральних культур доцільно здійснювати безполіцевий глибокий та систему безполіцевого мілкого обробітків ґрунту. При їх

застосуванні отримали найвищу урожайність органічної маси та висоту рослин всіх сидеральних культур. Найгіршим для сидеральних культур виявилось застосування системи полицево-безполицевого обробітку ґрунту, за якої отримано найнижчу висоту та найменше нагромадження органічної маси.

Список використаних джерел:

1. Дегодюк Е.Г. Культура сидерації / Е.Г. Дегодюк, С.Ю. Булигін. – К.: Аграрна наука, 2013. – 80 с.
2. Коваленко Н.П. Історичні аспекти зародження і розвитку наукових знань про сидеральні сівозміни / Н.П. Коваленко // Сільський господар. – Львів, 2012. – №11–12. – С. 27–33.
3. Lewis D.V. Cellulase in *Nereis virens* / D.V. Lewis, P.J. Whitney // *Nature*. – 2003. – №5167. – P. 603–604.
4. Potter J.F. Metabolism / J.F. Potter, P. Levin, R.A. Anderson. – 1995. – 204 p.
5. Korschens M. Zwischen fruchtanbau zur Futternutzung und Gründung – ein Beitrag zur Steigerung der Boden Fruchtbarkeit / M. Korschens // *Feldwirtschaft*. – 1993. – №8. – P. 361–367.
6. Берег С.В. Екологічне землеробство / С.В. Берег, І.А. Шувар. – Львів: Новий світ – 2000, 2007. – 432 с.
7. Бойко П.І. Сівозміни у землеробстві України: рекомендації / П.І. Бойко, В.Ф. Сайко. – К.: Аграрна наука, 2002. – 146 с.
8. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозмін у землеробстві / П.І. Бойко. – К.: Знання, 1990. – 48 с.
9. Morris B.W. Trace Elem / B.W. Morris, S.A. MacNeil, C.A. Hardisty // *Ned. Biol.* – 1999. – №13. – P. 57–61.
10. Бойко П.І. Як правильно вибрати та використати сидерат / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко // Пропозиція. – 2017. – №1. – С. 104–107.
11. Коваленко Н.П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок XXI ст.): монографія / Н.П. Коваленко. – К.: Нілан-ЛТД, 2014. – 490 с.
12. Ruschmann G. Über Antibiosen und Symbiosen von Bodenorganismen und ihre Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit Regen wum Symbiosen und Anabiosen / G. Ruschmann // *Asker und Pflanzenbau*. – 1996. – №2. – P. 201–218.
13. Бердников А.М. Зеленое удобрение – биологизация земледелия, урожай / А.М. Бердников. – Чернигов: Черниговское НПО Элита, 1992. – 192 с.
14. Волкогон В.В. Біологічні аспекти родючості ґрунтів / В.В. Волкогон // Вісник ХНАУ. – 2011. – №1. – С. 29–36.
15. Шувар І.А. Виробництво та використання органічних добрив: монографія / І.А. Шувар, О.М. Бунчак, В.М. Сендецький – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. – 596 с.

А. И. Кривенко. Эффективность накопления органической массы сидеральных культур в зависимости от обработки почвы в Южной Степи Украины.

Определена эффективность накопления органической массы различных сидеральных культур в короткоротационных севооборотах в зависимости от обработки почвы в засушливых условиях Южной Степи Украины. Благодаря применению системы безотвальной мелкой обработки улучшалась структура почвы, растительные остатки защищали ее от водной и ветровой эрозии, создавались благоприятные условия для почвенных микроорганизмов. Выяснено, что горох в чистом посеве использовать на зеленое удобрение нецелесообразно.

Ключевые слова: органическая масса, урожайность, сидеральные культуры, пшеница озимая, обработка почвы.

A. Kryvenko. Efficiency of siderial cultures organic mass accumulation in dependence on soil treatment in South Steppe of Ukraine.

Efficiency of accumulation of organic mass of different sideration cultures is certain in shot term crop rotations depending on treatment of soil in the droughty terms of South Steppe of Ukraine. The structure of soil got better due to application of the system of without dumps shallow treatment, vegetable bits and pieces protected it from water and wind erosion, favourable terms were created for soil microorganisms. It is found out that peas in the clean sowing to use on a green fertilizer beside the purpose.

Key words: organic mass, productivity, sideration cultures, wheat winter-annual, treatment of soil.

ЛОКАЛЬНА ЩІЛЬНІСТЬ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ СТОВБУРА СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. М. Ловинська, кандидат біологічних наук, доцент

ORCID ID:0000-0002-7359-9443

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

*Представлено результати досліджень локальної природної та базисної щільності компонентів фітомаси стовбурів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в умовах Північного Степу України. Досліджено мінливість локальної природної та базисної щільності дерев сосни звичайної, діапазон віку яких складав 9-90 років. Встановлено, що розраховані показники локальної базисної щільності деревини та деревини у корі стовбурів мають обернену залежність від віку дерева. Розроблено регресійні моделі залежності локальної базисної щільності від віку рослин.*

Ключові слова: локальна природна щільність, локальна базисна щільність, сосна звичайна, кора, деревина, стовбур, регресійні моделі.

Постановка проблеми. Лісові насадження – важливі відновлювальні ресурси, деревні компоненти яких є сировиною для виробництва енергії, будівництва, виготовлення меблів тощо. Механічні та фізичні властивості роблять деревину одним з найважливіших конструкційних матеріалів і визначаються якісними параметрами, до яких належить щільність. Протягом онтогенезу на щільність деревини впливають екологічні та генетичні чинники.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Показники щільності компонентів фітомаси стовбура мають значну варіабельність по всій його довжині і залежать від виду рослин, їхнього віку, умов освітлення тощо [1–3].

Оцінка якісних показників компонентів фітомаси деревних рослин висвітлена у багатьох наукових публікаціях, результати яких є вагомим внеском для біопродукційної науки та при вирішенні екологічних та економічних питань у різних регіонах світу [4–7]. На теренах нашої країни дослідженням локальної щільності різних лісотвірних порід за компонентами надземної фітомаси присвячено низку робіт професор П. І. Лакиди та дослідників його наукової школи [8–12].

Постановка завдання. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) має широкий екологічний діапазон та може успішно зростати у різних лісорослинних умовах, продукуючи і значні кількісні показники запасу. Це одна з головних лісоутворюючих порід України і, зокрема, її Північного Степу. Базисна щільність є величиною, що використовується для визначення біопродуктивності насаджень, тому дослідження

її мінливості від факторів різного впливу є вкрай актуальними.

Мета статті. Метою даної роботи стало визначення локальної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у деревостанах різного віку Північного Степу України.

Матеріали і методи досліджень. Для дослідження локальної щільності компонентів надземної фітомаси закладали 21 тимчасову пробну площу (ТПП) на території Північного байрачного Степу в межах Дніпропетровського регіону згідно з вимогами, що регламентують проведення лісовпорядних робіт з урахуванням стандартизованих вимог «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання» (SOU 02.02-37-476, 2006). Закладання ТПП здійснювали у чистих та змішаних соснових насадженнях, у різних умовах місцезростання – А0-1, В1-3, С1-3, Д1. Дослідження мінливості щільності проводили для 21 модельного дерева, діапазон віку яких складав 9-90 років.

Для аналізу показників локальної щільності стовбура випилювали дослідні зрізи (товщина 1-3 см) на пні (0h) та відносних висотах стовбура 0,10h, 0,25h, 0,50h і 0,75h. Значення показника природної щільності розраховували за відношенням маси зразка компонента фітомаси стовбура у свіжозрубаному стані до його об'єму у свіжозрубаному стані. Базисну щільність визначали як відношення маси зразка в абсолютно сухому стані до об'єму компонента фітомаси цього зразка у свіжозрубаному стані. Визначення природної та базисної щільностей проводили з використанням програмного

забезпечення ZRIZ, PLOT [11]. У результаті обробки даних отримано показники локальної щільності деревини, кори та деревини у корі (деревина+кора) для кожного зі зрубаних модельних дерев сосни звичайної.

Виклад основного матеріалу. Локальна щільність компонентів фітомаси стовбура дерев є показником їх якісної структури по усій висоті стовбура та відображає особливості формування деревини та кори стовбура у різних його частинах. Зміна середнього показника локальної природної щільності кори вздовж стовбура сосни за відносними висотами характеризується поступовим зростаючим типом із широким діапазоном значень (рис. 1а). Характер локальної зміни деревини демонструє зменшення природної щільності від окоренка до 0,25h з наступним збільшенням до верхівки. Слід зазначити, що варіабельність результатів природної щільності значним чином залежить від насиченості вологою окремих компонентів фітомаси стовбура дерева. Тому більш показовими є дані, отримані при дослідженні локальної базисної щільності.

Виявлені тенденції змін для природних щільностей не завжди відповідають знайденим

результатам щодо базисної щільності (рис. 1б). Локальна базисна щільність кори від окоренкової частини до відносної висоти 0,1 h збільшується, потім спадає, після чого плавно зростає до відносної висоти 0,75 h, на якій пошукова величина є максимальною. Для базисної щільності деревини зареєстровано поступове зниження щільності від окоренка до верхівки. Базисна щільність деревини стовбура в корі практично повторює тенденцію зміни фракції деревини за відносними висотами стовбура дерева.

Порівняння абсолютних значень локальної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в умовах Північного Степу з іншими регіонами України показало їх дещо меншу величину. Поясненням даного явища насамперед можуть бути ґрунтово-кліматичні умови регіону, лісорослинні умови, різна структура деревостанів, що досліджували. У цілому, характерна загальна тенденція змін локальної базисної щільності компонентів фітомаси стовбура дерев сосни звичайної залежно від відносних висот співпадає з результатами досліджень інших авторів [11].

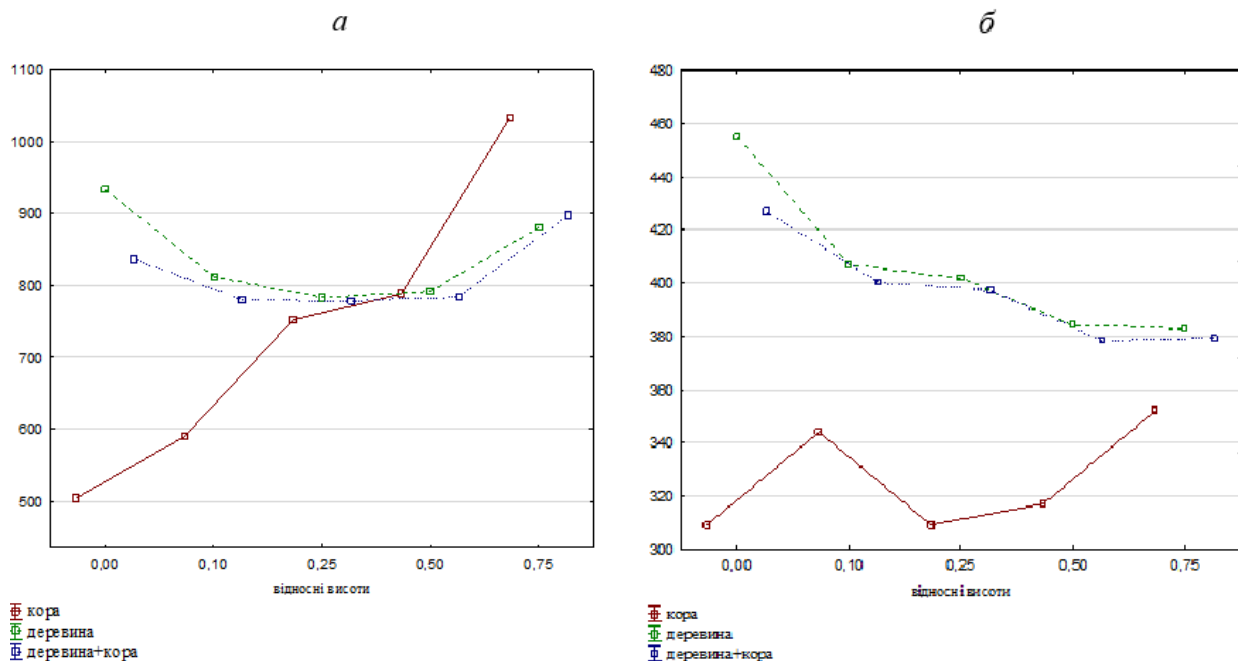


Рис. 1. Залежність середньої локальної природної (а) та базисної (б) щільності компонентів фітомаси стовбурів сосни звичайної в Північному Степу України

Якщо виокремити базисну локальну щільність деревини, то подібна тенденція змін відображена у працях О. І. Полубояринова, П. І. Лакиди, які дійшли висновку, що щільність хвойних зменшується від окоренка до вершини [10, 13].

Встановлення закономірностей змін локальної базисної щільності, як більш інформативної величини порівняно з природною, залежно від віку дерева стало наступним етапом даного дослідження. У корі, для екземплярів віком до 40 років та представників 5-го класу віку, величина

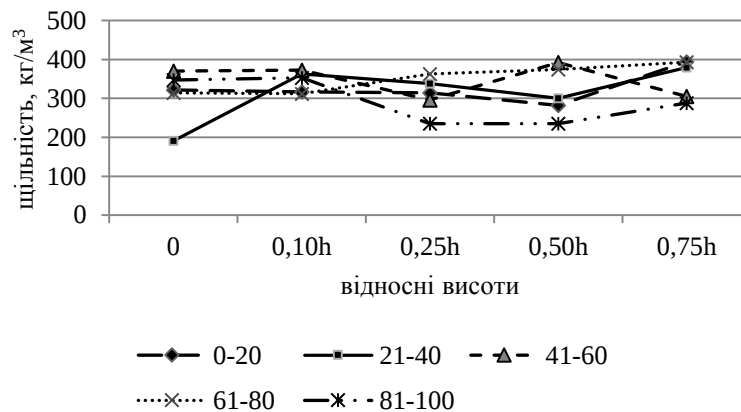
базисної щільності має тенденцію до поступового спадання з нижньої частини стовбура до відносної висоти 0,5h (рис. 2а). Для середньовікової групи не виявлено закономірної лінії тренду зміни локальної щільності по висоті стовбура. У цілому, як виявили результати наших досліджень, саме фракція кори дерева має значну мінливість показників залежно від висоти дерева та його віку, оскільки вона найбільш залежна від природно-кліматичних умов довкілля.

Аналіз результатів досліджень базисної щільності деревини та деревини у корі демонструють подібний характер змін обох фракцій (рис. 2б, 2в). Пошукова величина зменшується від окоренка до відносної висоти 0,50h, після чого має тенденцію до збільшення. Локальна базисна щільність відбиває особливості формування деревини в тій чи іншій частині стовбура, величина якої варіює внаслідок неоднорідності регіональних лісорослинних та

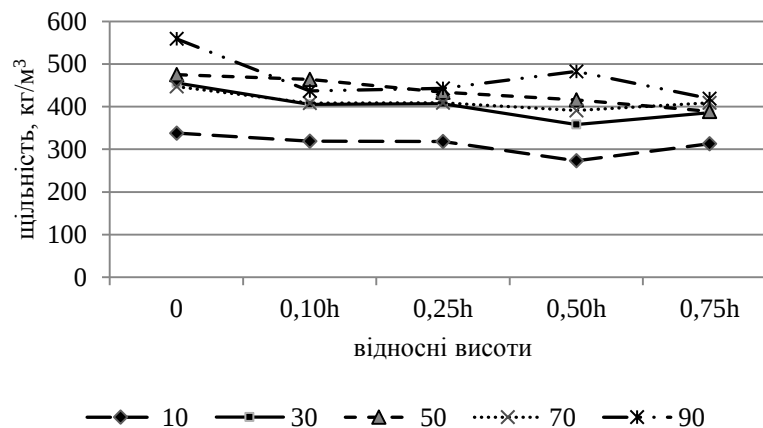
погодних умов, а також особливостей будови стовбура певної деревної породи. Для рослин найстаршого віку фіксується вища варіабельність цього параметра з піками свого максимуму на пні та відносній висоті 0,50h. У цілому, для базисної щільності виявлено зростання досліджуваного показника з віком та досягненням максимуму до 90 років. За ствердженням О. І. Полубояринова [13], у хвойних порід зі збільшенням віку відбувається ущільнення деревини, що і виявлено у наших дослідженнях базисної щільності.

Як показав аналіз природної та базисної щільності деревини та кори сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), ці показники змінюються з висотою стовбура та залежать від віку дерева. Виявлені закономірності дозволили здійснити пошук математичних залежностей для оцінки компонентів фітомаси стовбура, що є необхідним для дослідження біопродуктивності лісів.

а)



б)



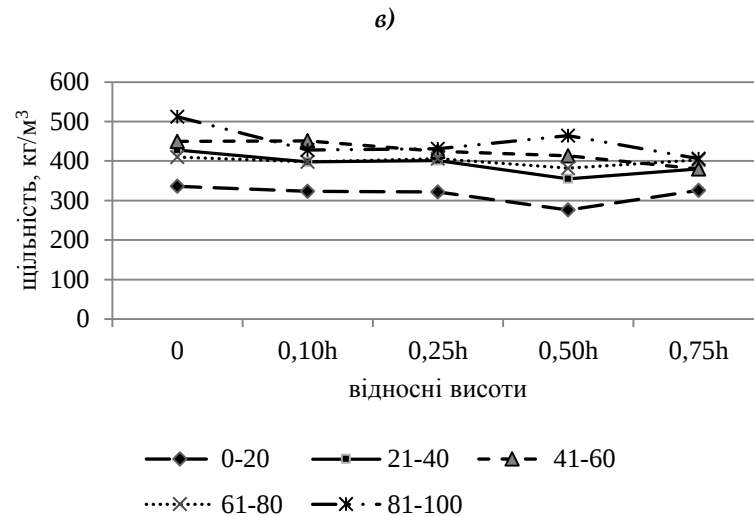


Рис. 2. Зміна локальної базисної щільності сосни звичайної у Північному Степу України залежно від віку: а – кора; б – деревина; в – деревина+кора

Регресійні математичні моделі були використані для отримання рівнянь, які можна застосовувати для прогнозу локальної щільності сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), вирощеної в аналогічних лісорослинних умовах, залежно від віку рослин (табл.). Статистичну достовірність одержаних моделей вихідним даним оцінювали за коефіцієнтами детермінації.

Таблиця

Регресійні рівняння залежності локальної базисної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (y) від віку дерева (x) в Північному Степу України

Відносна висота	Рівняння	Коефіцієнт детермінації
1	2	3
Кора		
0,5	$y = -0,0757x^2 + 7,4714x + 192,89$	0,753
Деревина		
0	$y = -0,0105x^2 + 3,2186x + 328,84$ $y = 222,88x^{0,1908}$ $y = 81,43\ln(x) + 155,92$	0,761 0,834 0,803
0,1	$y = -0,0409x^2 + 5,2843x + 277,33$ $y = 240,26x^{0,1411}$ $y = 52,96\ln(x) + 212,09$	0,795 0,741 0,713
0,25	$y = -0,0289x^2 + 4,1529x + 290,02$ $y = 238,01x^{0,141}$ $y = 52,692\ln(x) + 208,67$	0,836 0,853 0,854
0,5	$y = -0,0123x^2 + 3,4971x + 250$ $y = 160,24x^{0,2334}$ $y = 83,574\ln(x) + 77,249$	0,873 0,919 0,885
0,75	$y = -0,0195x^2 + 3,1214x + 291,36$ $y = 237,32x^{0,1291}$ $y = 46,72\ln(x) + 211,6$	0,921 0,945 0,954
Деревина+кора		
0	$y = 1,67x + 343,7$ $y = -0,0075x^2 + 2,42x + 330,95$ $y = 240,01x^{0,1545}$ $y = 62,976\ln(x) + 195,9$	0,683 0,691 0,764 0,735
0,1	$y = -0,035x^2 + 4,55x + 287,6$ $y = 251,49x^{0,1244}$ $y = 46,383\ln(x) + 229,24$	0,768 0,726 0,698

Продовження табл.

1	2	3
0,25	$y = 1,115x + 341,25$ $y = -0,027x^2 + 3,8114x + 295,41$ $y = 248,5x^{0,1261}$ $y = 46,853\ln(x) + 224,92$	0,649 0,862 0,863 0,866
0,5	$y = 2,015x + 277,25$ $y = -0,0148x^2 + 3,4971x + 252,05$ $y = 170,23x^{0,2132}$ $y = 75,337\ln(x) + 101,3$	0,830 0,855 0,906 0,877
0,75	$y = 0,915x + 333,25$ $y = -0,0141x^2 + 2,3257x + 309,27$ $y = 262,92x^{0,0987}$ $y = 35,959\ln(x) + 246,93$	0,814 0,922 0,946 0,950

Для моделювання зміни базисної щільності було використано лінійні, поліноміальні, ступеневі та логарифмічні регресійні рівняння. Як видно із представлених даних, не було знайдено адекватних моделей для визначення базисної щільності кори дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), які б мали достовірно значущі коефіцієнти детермінації (табл.). У даному випадку найбільш точною ($R^2=0,753$) виявилася модель поліноміальної залежності локальної щільності на відносній висоті 0,5h.

Точними і практичними виявилися розроблені моделі для фракцій деревини та кори стовбура дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). При цьому моделі для відносних висот 0,5h та 0,75h характеризуються найвищими коефіцієнтами детермінації ($R^2=0,814-0,954$). Отже, дані рівняння можна використовувати при розрахунках базисної щільності зазначених компонентів фітомаси соснових деревостанів в умовах степової зони.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Середня локальна природна щільність соснової кори відрізняється

поступовим зростанням. Показники середньої локальної базисної щільності деревини і деревини у корі характеризуються лінійним спаданням значень від окоренка до верхівки дерева. Виявлено, що у корі молодих (до 40-річного віку) та найстарших дерев значення локальної базисної щільності зменшується до відносної висоти 0,5h, після чого має тенденцію до зростання. Базисна щільність фракцій деревини та деревини у корі зростає з віком і має найвищий показник для представників 5-го класу віку. Розроблені регресійні моделі вирізняються вищими коефіцієнтами детермінації для фракцій деревини та деревини у корі стовбура дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на відносних висот 0,5h та 0,75h. Визначені показники локальної природної та базисної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) є необхідними у перспективі подальшого оцінювання біотичної продуктивності, екологічного та енергетичного потенціалу соснових лісів в умовах Північного Степу України.

Список використаних джерел:

1. Modelling variability of wood density in beech as affected by ring age, radial growth and climate / O. Bouriaud, N. Breda, G. Le Moguedec [et al.] // *Trees*. – 2004. – Vol. 18 (3). – P. 264–276.
2. Lachenbruch B. Radial variation in wood structure and function in woody plants, and hypotheses for its occurrence. In *Size- and Age-related Changes In Tree Structure and Function* / B. Lachenbruch, J.R. Moore, R. Evans // *Tree Physiology*. – 2011. – Vol. 4. – P. 121–164.
3. Influence of initial planting spacing and genotype on microfibril angle, wood density, fibre properties and modulus of elasticity in *Pinus radiata* D. Don corewood / J. Lasserre, E. Mason, M. Watt [et al.] // *For. Ecol. Manage.* – 2009. – Vol. 258. – P. 1924–1931;
4. Wood properties of young *Eucalyptus nitens*, *E. globulus*, and *E. maidenii* in Northland, New Zealand / R. Mckinley, C.J.A. Shelbourne, C. Low [et al.] // *New Zealand Journal of Forestry Science*. – 2002. – Vol. 32(3). – P. 334–356.
5. Wood quality of *Pinus sylvestris* progenies at various spacings / B. Persson, A. Persson, E.G. Ståhl [et al.] // *Forest Ecology and Management*. – 1995. – Vol. 76. – P. 127–138.
6. Annual rings characteristic of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) wood from a seedling seed orchard / P.S. Mederski, M. Bembenek, Z. Karaszewski [et al.] // *Annals of Warsaw University of Life Sciences, Forestry and Wood Technology*. – 2013. – Vol. 83. – P. 242–247.
7. Jyske T.H. Wood density within Norway spruce stems / T.H. Jyske, H. Makinen, P. Saranpaa // *Silva Fennica*. – 2008. – Vol. 42. – P. 439–455.

8. Лакида М. Локальна щільність компонентів фітомаси стовбура дерев сосни звичайної в умовах державної організації "Резиденція "Залісся" / М.Лакида, І. Лакида, Р. Васишин // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. Вип. 26 (7). – С.99–105.
9. Лакида П.І. Надземна фітомаса та вуглецево-енергетичний потенціал ялицевих деревостанів Українських Карпат : монографія / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, О.М. Васишин. – Корсунь-Шевченківський : ФОП В.М. Гавришенко, 2010. – 240с.
10. Лакида П.І. Фітомаса лісів України : монографія / П.І. Лакида. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
11. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України / Лакида П.І. та інші. – К. : ЕКО-інформ, 2011. – 192с.
12. Пастернак В.П. Якісні характеристики деревини сосни звичайної та фітомаса сосняків лісостепу Харківщини / В.П. Пастернак, В.В. Назаренко, Ю.В. Карпець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 125. – С. 38–45.
13. Полубояринов О.И. Плотность древесины / О.И. Полубояринов. – М. : Лесная промышленность, 1976. – 160 с.

В. Н. Ловинская. Локальная плотность компонентов фитомассы ствола сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Северной Степи Украины.

*Представлены результаты исследований локальной естественной и базисной плотности компонентов фитомассы стволов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Северной Степи Украины. Показано, что рассчитанные показатели локальной базисной плотности древесины и древесины в коре стволов имеют обратную зависимость от возраста дерева. Разработаны регрессионные модели зависимости локальной базисной плотности от возраста растений.*

Ключевые слова: локальная природная плотность, локальная базисная плотность, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), кора, древесина, ствол, регрессионные модели.

V. M. Lovynska. Local density of live biomass components of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) within Northern Steppe of Ukraine.

The results of the local natural and basic density of live biomass components of Scotch pine within Northern Steppe of Ukraine are presented. It is shown that the calculated values of the wood and wood in the bark local basic density are inversely related to the tree age. Regression models of the local basic density dependence on the plant age are developed.

Key words: local natural density, local basic density, Scots pine, bark, wood, trunk, regression models.

ФОРМУВАННЯ ТА ПРОГНОЗ ДИНАМІКИ ПОПУЛЯЦІЙ КЛОПА ШКІДЛИВОЇ ЧЕРЕПАШКИ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ ЗА НОВИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

В. В. Сахненко, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0003-0417-9901

Д. В. Сахненко, аспірант

ORCID ID: 0000-0001-8457-775X

Національний університет біоресурсів і природокористування

Досліджено проблеми і перспективи сучасного стану формування популяції клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій за нових систем землеробства у сільському господарстві в Лісостепу України.

У результаті проведення експериментів досліджено математичні моделі, що є основою розробки новітніх методологій багаторічного, річного, сезонного прогнозів для систем захисту пшениці озимої від клопа шкідливої черепашки. Для одержання високого і якісного урожаю зернових культур, важливо своєчасно запобігти втратам врожаю, що завдають шкідливі організми, зокрема фітофаги.

Ключові слова: пшениця озима, клоп шкідлива черепашка, агробіоценози, системи землеробства, заходи захисту зернових культур.

Вступ. Формування і розвиток сучасних ентомокомплексів польових культур за нових систем землеробства супроводжується прийомами технологій та ефективністю механізмів саморегуляції комах в агроценозах.

Відповідно постає необхідність впровадження інноваційних технологій захисту сільськогосподарських культур від шкідників за сучасних систем землеробства, а також адаптації їх до сучасного рівня ведення сівозмін у Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Експериментальні дані вітчизняних та зарубіжних досліджень, а також виробничий досвід свідчать про те, що використання засобів захисту від комплексу шкідників та розроблення захисних заходів від них за допомогою сучасних методів фітосанітарного моніторингу і контролю ентомокомплексів польових культур є високоефективним практичним показником отримання високоякісного врожаю зернових та інших культур у нових інноваційних системах землеробства [1, 2, 3].

Ґрунтові та багаторічні дослідження вирощування, захисту від хвороб і шкідників були описані Білецьким Е. Н., Долею М. М., Покозієм Й. Т., Писаренком В. М., Кулешовим А. В. [1, 2, 6, 11]. Системи захисту сучасних агроценозів пшениці озимої від комплексу шкідників були викладені Мухановою В. С., Рубаном М. Б., Секуном М. П. [3, 4, 8]. У своїх роботах підвищення

продуктивності зернових культур та інновації в сільськогосподарській сфері досліджували Петров В. М., Буянкін Н. И, Рейкоски Д. та інші. [5, 7, 9, 10].

Мета досліджень. Оцінка проблем і перспектив сучасного стану формування клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій за нових систем землеробства у сільському господарстві в Лісостепу України.

Матеріали і методи дослідження. Фітосанітарний моніторинг посівів сільськогосподарських культур, економічний та агроекологічний аналіз результатів досліджень проведено за багаторічними даними чисельності фітофагів на основі реальних і прогнозованих показників ефективності використання інноваційних технологій ведення рослинництва у Лісостепу України. Теоретичною базою дослідження є наукові праці зарубіжних і вітчизняних фахівців, присвячені питанням ефективності нових технологій обробки ґрунту, впливу мінеральних добрив і попередників на динаміку формування, розвитку та поширення основних видів шкідників зернових культур. Оцінено інноваційні розробки щодо виживання фітофагів при ресурсощадних системах землеробства, що висвітлені у періодичних виданнях, а також даними власних спостережень.

Експерименти виконували за загальноприйнятими методиками (Левін Н. А., 1969; Поляков І. Я., 1975; Григоренко В. П., 1981;

Доспехов Б. О., 1985; Омелюта В. П., 1986; Шапіро І. Д., 1986; Федоренко В. П. 1997; Трибель С. О. та ін., 2001; Андрійчук В. Г., 2002 і Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Довгань С. В., Доля М. М., Мороз М. С. та ін.]. – К.: Агроосвіта, 2014. – 279с.).

Результати досліджень. У сучасних агроценозах короткоротаційних сівозмін, зайнятих посівами сільськогосподарських культур, достовірним є вплив на рівновагу і механізми саморегуляції ентомокомплексів [2]. Так, виділяються порівняно нові кормові ресурси для рослиноїдних комах, які мігрують і живляться дикими родичами на культурних рослинах, інтенсивно розмножуються та завдають відчутної шкоди урожаю [1]. Для запобігання втрат від клопа шкідливої черепашки за таких умов важливим є оптимізація сучасного фітосанітарного моніторингу щодо розмноження шкідливих організмів на основних стадіях їх розвитку. Підтверджено, що комплекс заходів захисту пшениці озимі від клопа шкідливої черепашки повинен здійснюватися за показниками рівноваги чисельності популяцій зі збереженням біорізноманіття за різних систем землеробства.

Згідно з нашими дослідженнями, захист сільськогосподарських культур від комплексу шкідників представляє особливу систему, в оптимальному рішенні основними є відомості про видовий склад шкідливої і корисної фауни, особливості біології і поведінки шкідників, а також оцінки ефективності різних прийомів, що обмежують чисельність шкідливих видів на видовому та популяційному рівнях.

Нагальним є уточнення сучасних механізмів формувань структур агроценозів, їх

функціональних особливостей, що дозволяє ефективно застосовувати заходи захисту пшениці озимі від клопа шкідливої черепашки без порушення екологічної ситуації в агробіоценозах. Однак аналіз багаторічної динаміки розмноження окремих видів шкідників із моделюванням особливостей функціонування агробіоценозів при сучасних системах землеробства є актуальним як у теоретичному, так і практичному планах.

Характерно, що інтенсивність поширення окремих видів комах, зокрема клопа шкідливої черепашки, розмноження і виживання окремих стадій їх розвитку дозволяє визначити очікувану фазу спалаху та потенційну загрозу посівам зернових культур в осередках різного типу. Розробка такого прогнозу на матеріалах обстежень угідь і складання ресурсоощадних нових захисних заходів є важливим, як на районованих, так і на перспективних сортах пшениці [2,4].

Аналіз динаміки чисельності клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій залежно від гідротермічного коефіцієнту свідчить, що у сучасних господарствах усіх форм власності важливим є застосування новітніх моделей прогнозу чисельності з аналізом показників виживання, коефіцієнтів розмноження шкідників (наприклад, на основі показників клопа шкідливої черепашки за 2000 – 2017 рр.), а також чинників, що впливають на виживання виду у часі та просторі. Зокрема, математичні моделі, що відображають зв'язок чисельності шкідників у наступному та попередньому роках, а також залежність виду від фізіологічного стану фітофагів і показників погоди (рис.1).

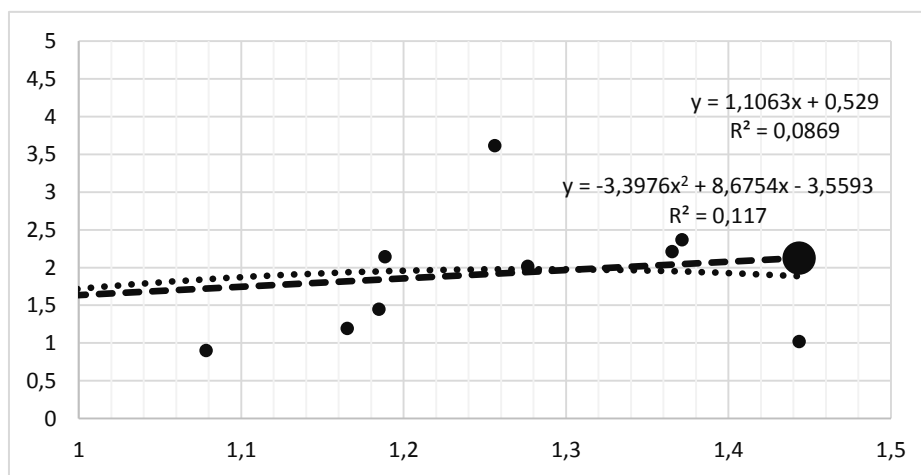


Рис. 1. Динаміка чисельності личинок клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій залежно від гідротермічного коефіцієнту (2000-2017 рр.)

При цьому розраховуються параметри моделей за множинною регресією. Це дозволяє визначити чисельність личинок клопа шкідливої черепашки у сезонному і наступному році із

оцінкою якості корму, а також коефіцієнта їх розмноження фітофагів за показником коливань середніх річних температур в період вегетації пшениці озимої у роки спостережень (рис.2).

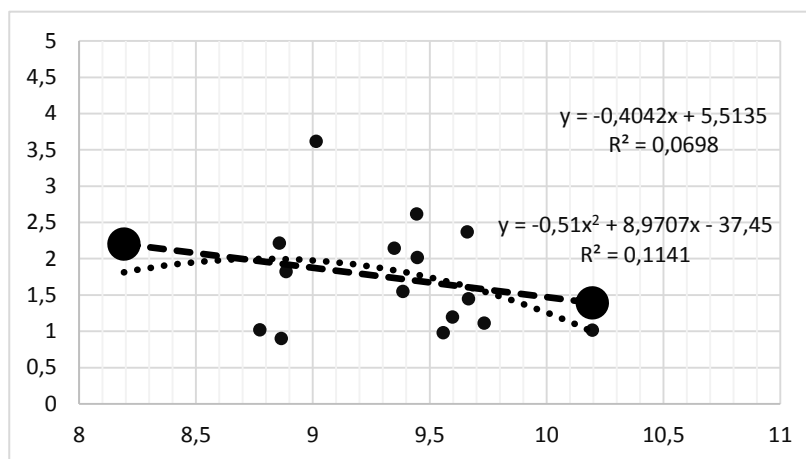


Рис.2. Динаміка чисельності личинок клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій залежно від середньої річної температури повітря в Лісостепу України (2000-2017 рр.)

Оцінка впливу на личинок клопа шкідливої черепашки агрокліматичних особливостей дозволяє оптимізувати технології вирощування пшениці озимої та застосувати найдосконаліші організаційно-агротехнічні заходи контролю комплексу шкідників польових культур.

Сучасні ресурсощадні системи захисту пшениці від клопа шкідливої черепашки включають внесення бакових сумішей інсектицидів та добрив, зокрема рідких азотних добрив, застосованих на основних етапах органогенезу пшениці озимої, що підвищує

природні механізми саморегуляції агроценозів, а також застосування сидеральних добрив. Це ефективно у нових польових сівозмінах (рис.3), оскільки підвищує роль біологічного та хімічного захисту посівів пшениці у господарствах усіх форм власності.

Одним з основних є питання раціоналізації внесення біологічних і хімічних засобів для контролю чисельності личинок клопа шкідливої черепашки шляхом застосування широкозахватної спеціальної техніки.

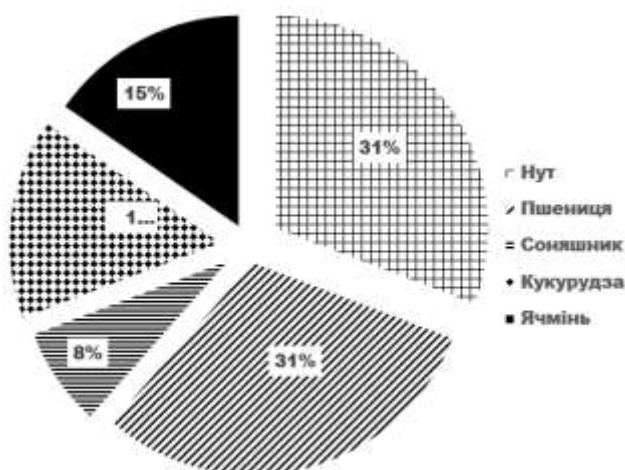


Рис. 3. Порівняно оптимальна структура посівних площ польових культур у Лісостепу України (2010–2017 рр.)

За наведеної структури польової сівозміни ефективним є застосування препаратів проти клопа шкідливої черепашки на основних стадіях їх розвитку, оскільки обробка інсектицидами проводиться відповідно до фіксованих фенологічних строків, головним чином, на початку появи фітофагів, що сприяє високій ефективності дії біологічних засобів захисту рослин [1, 2, 10].

Багаторічними експертизами доведено, що сучаснересурсоощадне землекористування сприяє підвищенню ефективності використання природних ресурсів з математичним моделюванням і управлінням ентомокомплексами за показниками зовнішніх факторів. Це сприяє оптимізації систем захисту сільськогосподарських культур від шкідників на основі оцінки механізмів їхсаморегуляції ентомокомплексів сучасних агроценозів, що узгоджується з отриманими результатами досліджень Петрова В.М. та інших.

Доцільно відмітити, що запаси вологи, які відновлюються за рахунок атмосферних опадів з

порушенням їх динаміки, також впливають на поширення шкідників у польових сівозмінах. Однак основними заходами у системахземлеробства є оптимізація умов живлення рослин з внесенням органічних добрив.

Висновки та перспективи подальших пошуків у даному напрямі.

1. Виробництво якісного зерна пшениці озимої з оцінкою механізмів саморегуляції популяцій клопа шкідливої черепашки доцільно проводити за умов застосування моделей прогнозу розвитку і розмноження шкідливих видів комах у сучасних спеціальних захисних заходах, на основі впровадження біологічних заходів захисту культурних рослин від комплексу шкідників, зокрема випуск трихограми та інших біологічних препаратів.

2. При розробленні заходів захисту пшениці озимої слід враховувати підбір стійких сортів до фітофагів з наступним застосуванням правильних сівозмін протруйників і мікроелементів, а також моделей прогнозу розмноження клопа шкідливої черепашки.

Список використаних джерел:

1. Фітосанітарний моніторинг / Доля М.М., Покозій Й.Т. та ін. – К. : ННЦІАЕ, 2004. – 249с.
2. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 223с.
3. Муханова В.С. Агрозаходи – проти шкідників / В.С.Муханова // Карантин і захист. – К., 2007. – №8. – С. 7-9.
4. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / М.Б. Рубан, Я.М. Гадзало та ін. – К. : Арістей, 2007. – 520 с.
5. Петров В. М. Технічне забезпечення інноваційних технологій у рослинництві / В. М. Петров // Економіка АПК. – 2013. – № 2. – С. 100.
6. Белецкий Е. Н. Теория и технология многолетнего прогноза / Е. Н. Белецкий // Защита и карантин растений– 2006. – №5. – С. 46-50.
7. Буянкин Н.И. Роль светового фактора в повышении продуктивности полей / Буянкин Н.И. // Вестник Балтийского федерального университета им. И.Канта. – 2012. – № 7. С. 128 -133.
8. Секун М.П. Заходи з обмеження чисельності злакових мух на озимій пшениці / М.П. Секун, С.В. Кондратюк // Захист і карантин рослин. – 2008. – Вип. 54. – С. 344-350.
9. Рейкоски Д. Преимущества системы no-till в рамках почвозащитного земледелия / Д.Рейкоски, К.Е.Секстон // Посів по технологи no-till технології : перев. с англ. – Днепропетровск, 2007. – С. 21–32.
10. Руснак П.П. Активізація інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві / Руснак П.П., Чердніченко О.О. // Економіка АПК. – 2007.–№ 3.– С. 10 – 16
11. Кулешов А.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз : навч. посібник / Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. – Х. : Еспада, 2011. – 608 с.

В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко. Формирование и прогноз динамики популяций клопа вредной черепашки на пшенице озимой при новых системах земледелия.

Исследованы проблемы и перспективы современного состояния формирования популяции клопа вредной черепашки на пшенице озимой при новых системах земледелия в сельском хозяйстве в Лесостепи Украины.

В результате проведения экспериментов исследованы математические модели, что является основой разработки новейших методологий многолетнего, годового, сезонного прогнозов для систем пшеницы озимой от клопа вредной черепашки. Для получения высокого и качественного урожая зерновых культур важно своевременно предотвратить потери урожая, которые наносят вредные организмы, в частности фитофаги.

Ключевые слова: пшеница озимая, клоп вредная черепашка, агробиоценозы, энтомокомплекс, системы земледелия, меры защиты зерновых культур.

V. Sakhnenko, D. Sakhnenko. **Formation and forecast of the dynamics of populations of eurygaster integriceps on winter wheat under new farming systems.**

The article investigates the problems and prospects of the current state of the formation of the harmful bedbug population on winter wheat under the new systems of farming in agriculture in the forest-steppe of Ukraine.

As a result of the experiments, the studies of mathematical models are obtained, it is the basis for the development of the newest methodologies of long-term, annual, seasonal forecasts for winter wheat systems from the harmful bedbug. To obtain a high and qualitative crop of cereals, it is important to prevent crop losses caused by harmful organisms, in particular phytophages, in a timely manner.

Key words: winter wheat, eurygaster integriceps, agrobiocenoses, entomocomplex, farming systems, measures for the protection of cereals.

БІОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА, ПРИДАТНИХ ДО ПЕРЕРОБКИ

Є. В. Зінченко, здобувач

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

У статті представлено удосконалену методику хіміко-технологічного сортовипробування овочевої сировини для переробної промисловості (на прикладі плодів баклажана), створено біологічну модель сировини, придатної до переробки. Висвітлені дослідження сприяють підвищенню якості готової продукції та зниженню втрат сировини. Проведене дослідження спрощує підбір сортів баклажана селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України, вирощених в умовах лівобережного Лісостепу України та придатних до переробки.

Ключові слова: *плоди баклажана, овочева сировина, переробка, біологічна модель, хіміко-технологічна оцінка.*

Постановка проблеми. Випробування сортів є продовженням селекційного процесу, ланкою, що об'єднує науку з виробництвом. Увесь процес випробування сорту пов'язаний з науково-виробничою діяльністю. Завдання та функції сортовипробування обґрунтовані тим, що використання у виробництві найурожайніших та найякісніших сортів сільськогосподарських культур є могутнім і дешевим заходом збільшення валового збору і покращання їхньої якості. Для використання овочів у переробній промисловості велике значення має підбір сортів, які мають високу харчову цінність (хімічні та технологічні показники) та органолептичні показники в свіжому та переробленому вигляді. Саме такі сорти заносяться до Реєстру і рекомендуються для поширення. Одержані дані передаються у Державну комісію з реєстрації рослин овочевих культур [1-4].

Продукція овочівництва є незамінним джерелом для постачання в організм людини вітамінів, органічних кислот, макро- і мікроелементів. В умовах збору і дозрівання овочі можуть зберігатися недовго, тому для зниження втрат необхідна переробка овочевої сировини, що є важливим етапом у вирішенні проблеми споживання населенням України овочів упродовж усього року. Поліпшення якості продукції – одне з головних завдань переробної промисловості. Якість переробленої продукції значною мірою залежить від сировини, яка надходить на підприємство. Ряд сортів овочевих культур, які мають цінні агробіологічні властивості і високу якість для споживання у свіжому вигляді, є малоприсадибними або зовсім непридатними для консервування (соління). Тому виникає необхідність вивчення

специфічних хіміко-технологічних особливостей сортів та відбір найбільш придатних для різних видів промислової переробки. Хіміко-технологічне сортовипробування дає можливість сформулювати вимоги до різних сортів овочів залежно від асортименту продукції, яка з них виготовляється. Якість сировини визначається особливостями сорту (хімічний склад, форма та розмір плоду, технічного ступеня стиглості яких досить важко визначити візуально), які залежать від технологічних прийомів, агроекологічних умов вирощування. Хіміко-технологічна оцінка, це не стихійний (емпіричний) вибір сорту для переробки, а наукова база для визначення придатності того чи іншого сорту для переробки з позитивним, соціальним та економічним ефектом. Тому проведення наших досліджень є важливим етапом у підборі сортів для виготовлення високоякісної ферментованої продукції. Хіміко-технологічні дослідження проводяться шляхом порівняння показників, одержаних для дослідного сорту, з показниками, одержаними в цьому ж році по стандартному (контрольному) сорту для даного району та одного типу [5].

Аналіз актуальності досліджень. Плоди баклажана цінні своїми поживними і лікувальними властивостями. За калорійністю ці овочі перевершують плоди огірка та томата. Але період вживання плодів баклажана у свіжому вигляді та домашній кулінарії обмежений коротким терміном зберігання. Консерви та соління з плодів баклажана користуються підвищеним попитом у населення, але обмеженість їх на ринку пояснюється тим, що для переробки постачається недостатня кількість сировини, до того ж невисокої якості. Удосконалення методики хіміко-технологічної

оцінки нових сортів і гібридів овочів (на прикладі плодів баклажана) для переробної промисловості є вкрай актуальним [6].

Селекціонерами багатьох зарубіжних країн ведеться робота щодо створення моделі сорту – це науковий прогноз, який передбачає, якою повинна бути рослина і її окремі ознаки, щоби за заданих умов вирощування найкращим чином задовольнити вимоги, які висуває виробництво до даної культури. Розробка моделі ідеального сорту дозволяє селекціонеру більш ефективно і економічно створювати сорти, максимально наближеними до ідеалу. При цьому, будь-яка, навіть дуже деталізована модель, яка базується на конкретних умовах і результатах, є більшою або меншою мірою гіпотетичною. Селекціонери у різних країнах світу створюють свої власні моделі нових сортів, це нагальна потреба у детально розроблених селекційних програмах, які включають в себе всі імовірні фактори. Встановлення екотипу сорту в селекційній роботі дає можливість при створенні сорту чи гібриду рослини отримати вихідний матеріал із закладеними ознаками. Сучасне овочівництво багатьох закордонних країн спрямоване на виробництво овочів для переробної промисловості, у більшості країн Європи перероблюється понад 50% вирощених овочів [7-15].

Багато років ведеться робота з хіміко-технологічного оцінювання нових сортів і гібридів овочів селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України. З урахуванням потреб наших селекціонерів було розроблено хіміко-технологічну модель овочевої сировини (на прикладі плодів баклажана), придатної до переробки на різні види готової продукції, до якої входять основні параметри якості, які пред'являє переробна промисловість.

Мета дослідження – створити біологічну модель сорту баклажана для переробної промисловості та удосконалити методику з хіміко-технологічного сортопробування плодів баклажана з урахуванням сучасних вимог переробної промисловості до якості овочевої сировини.

Виклад основного матеріалу. Дослідження було проведено на базі Інституту овочівництва та баштанництва НААН. Досліджено сорти селекції інституту: західно-азійського підвиду – Біла Лілія та східно-азійського – Прем'єр і Веронік (Фіалка). Контрольним варіантом сорт Алмаз. При сортопробуванні застосовувалась єдина методика відбору проби для забезпечення достовірних даних сорту. Для дослідження хімічного складу та технологічної переробки

брали тільки стандартну сировину, згідно з вимогами ДСТУ 2660-94 [16].

Вся робота з хіміко-технологічного сортопробування проводилася згідно з методикою «Технологические требования к сортам овощных культур, предназначенных для консервирования», яка містить:

- технологічний аналіз сировини (форма, розмір і середня маса плоду, вміст відходів та ін.);
- хімічний аналіз сировини (за основними показниками для кожного виду сировини);
- дослідне консервування (за основними видами переробки для кожного виду сировини);
- технологічний та хімічний аналіз готової продукції;
- органолептична оцінка дослідних овочевих консервів.

Основні хімічні аналізи, які проведено при сортопробуванні: вміст сухої речовини, загального цукру.

Комплексна оцінка готової продукції складалася з фізико-хімічної оцінки в лабораторії та органолептичної оцінки шляхом проведення дегустації.

Аналізи, які проводили в готових консервах та соліннях – визначення загального цукру, аскорбінової кислоти.

Плоди дослідних сортів баклажана використовували для виготовлення ферментованої продукції «Баклажани солоні. Цілі» відповідно до ГСТУ 15.3-163.04966-001-2002 «Овочі солоні. Загальні технічні умови». Для виготовлення консервованої продукції згідно з ДСТУ 8092:2015 «Консерви. Овочі мариновані» «Баклажани мариновані» [17, 18].

Залежно від виду продукції з кожного дослідного сорту було виготовлено по 10 шт. банок консервів та по 3 шт. банок ферментованої продукції, щоб одержати зразки для дегустаційної оцінки і проведення необхідних аналізів.

Комплексна оцінка готової продукції складалась з фізико-хімічної оцінки в лабораторії та органолептичної оцінки шляхом проведення дегустації. [19].

Результати досліджень. У 2009-2017 роках було проведено хіміко-технологічну оцінку дослідних сортів баклажана, вирощених в умовах лівобережного Лісостепу України. За даними морфологічного і технічного аналізу, дослідні плоди баклажана мали привабливий зовнішній вигляд, чисті, цілі, не в'ялі, типової для ботанічного сорту форми та кольору, технічної стиглості, з плодоніжкою. Середня вага плоду

коливалася в межах (170-192 г), індекс форми плодів (2-3). Вміст сухої речовини в межах (7,4-7,7%), загального цукру (3,1-3,5%). Органолептичну оцінку сировини дослідних сортів проводили з бланшованими в олії кружальцями баклажана. Після проведення термічної обробки

кружальця баклажана усіх сортів мали привабливий зовнішній вигляд (4,9-5,0 бали), пружну та еластичну консистенцію (4,7-5,0 бали), приємний смак (4,9-5,0 бали). Всі дослідні сорти мали високу загальну дегустаційну оцінку (4,8-5,0 бали) (табл. 1).

Таблиця 1

Біометричні, хімічні та органолептичні показники сировини (середнє за роки досліджень)

Сорт	Біометричні показники		Хімічні показники		Органолептична оцінка, бал					
	Маса плоду, г	Індекс форми	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна дегуст. оцінка
Алмаз (к.)	185	3	7,4	3,2	4,9	4,9	4,7	4,8	4,9	4,8
Біла Лілія	170	3	7,7	3,5	4,9	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9
Прем'єр	192	2	7,9	3,1	5,0	5,0	4,9	5,0	4,9	5,0
Веронік (Фіалка)	183	2	7,5	3,2	5,0	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0

При проведенні органолептичної оцінки у ферментованому продукті загальна дегустаційна оцінка мала високі бали. Якість ферментованої продукції формується тільки за рахунок специй, правильної ферментації та сорту. Консистенція є головним показником ферментованої продукції, що впливає на зовнішній вигляд солінь. Вона повинна бути еластичною, пружною та не розвалюватися. Кращими є дослідні сорти 4,4 бала, контроль – 4,3 бала. За смаковими характеристиками вищі бали мали дослідні сорти (4,5-4,6 бала), контроль – 4,3 бала. За результатами загальної дегустаційної оцінки кращими є сорти Прем'єр і Веронік (Фіалка) – 4,7 бала, контроль – 4,5 бала. Дослідні сорти придатні для виготовлення «Баклажани солоні».

Цілі» – першого сорту. Для виготовлення високоякісних солінь рекомендується використовувати сорти селекції ІОБ НААН – Прем'єр, Веронік (Фіалка) та сорт з білим забарвленням плоду Біла Лілія.

При проведенні органолептичної оцінки у маринованому продукті смак консервів задавався за рахунок заливки, тому для маринованої продукції головним показником є консистенція. У дослідних сортах консистенція мала 4,8 бала, контроль – 4,7 бала. Загальна дегустаційна оцінка була в межах 4,8-4,9 бала, кращим є сорт Веронік (Фіалка) – 4,9 бала. Всі дослідні сорти придатні для виготовлення консервів «Баклажани мариновані» – вищого сорту (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептична оцінка готового продукту «Баклажани солоні. Цілі» та Баклажани мариновані» (середня за роки досліджень)

Сорт	Органолептична оцінка «Баклажани солоні цілі», бал						Органолептична оцінка Баклажани мариновані, бал					
	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна дегуст. оцінка	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна дегуст. оцінка
Алмаз (к.)	4,9	4,8	4,4	4,3	4,3	4,5	4,9	4,9	4,8	4,7	4,7	4,8
Біла Лілія	4,8	4,8	4,5	4,4	4,5	4,6	4,9	4,8	4,9	4,8	4,7	4,8
Прем'єр	5,0	4,9	4,5	4,4	4,6	4,7	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8
Веронік (Фіалка)	4,9	4,9	4,5	4,4	4,6	4,7	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	4,9

За дослідні роки було удосконалено методику хіміко-технологічної оцінки нових сортів баклажана за рахунок створення біологічної моделі, яка максимально спрощує підбір дослідних сортів, придатних для виробництва того чи іншого виду консервів з мінімальними втратами сировини. Для виготовлення високоякісних солінь, за результатами хіміко-технологічної оцінки, потрібно використовувати плоди баклажана селекції ІОБ НААН (Біла Лілія, Прем'єр, Веронік (Фіалка)).

Біологічна модель плодів баклажана, придатних до переробки ферментацією та консервуванням:

1. Ступінь стиглості – технічний;
2. Забарвлення плоду: блискуче (глянцева); темно-фіолетового; фіолетового та білого кольору; без зелених смуг;
3. Форма плоду:
 - для солінь – циліндрична;
 - для консервів – подовжена циліндрична, злегка грушвидна;
 - для фаршування – грушвидна;
 - для виробництва ікри – без обмежень.
4. Розмір плодів:
 - для виготовлення солінь: довжина (без плодоніжки) – 100-130мм, діаметр – не більше 50мм;
 - для виготовлення консервів, нарізаних кружками, для сортів видовженої форми: довжина (без плодоніжки) не менше, ніж 100мм;

для плодів іншої форми (за найбільшим поперечним діаметром) не менше, ніж 60мм;

– для фаршування плодів баклажана грушвидної форми: довжина (без плодоніжки) не менше, ніж 100мм, діаметр – не більше ніж 70мм.

5. М'якуш плоду: пружний; без пустот; без розривів та гіркоти;

6. Колір м'якоті: зеленуватий; білий;

7. Плоди з недорозвиненим білим насінням;

8. Міцне прикріплення шкірочки до м'якоті плоду, яка не відділяється при термічній обробці;

9. Масова частка сухих речовин в плодах не менше 6%;

10. Відсутність гіркоти після термічної обробки;

11. Найменший відсоток відходів сировини не більш ніж 5%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження удосконалено методику хіміко-технологічної оцінки нових сортів і гібридів овочів (на прикладі плодів баклажана) для переробної промисловості, складено біологічну модель плодів баклажана, придатних до переробки, що сприяє підвищенню якості готової продукції та зниженню втрат сировини на переробних підприємствах. Рекомендовано для виготовлення високоякісних солінь використовувати сорти баклажана селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

Список використаних джерел:

1. Захарчук О. В. Формування та розвиток ринку сортів рослин (Економіка та управління національним господарством) [Текст] : автореф. дис. ...докт. екон. наук : 08.00.03 / Захарчук О. В. ; НАН України. – К., 2010 – 31 с.
2. Новий курс : реформи в Україні 2010-2015 [Текст] : Національна доповідь / за ред. В.М. Гейця. – К. : НВЦ НБУВ, 2010. – 232 с.
3. Добровольська С. Р. Чинники формування галузевої структури виробництва в сільському господарстві [Текст] / С.Р. Добровольська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2012. – Т. 14, №4 (54). – С. 130-133. – (серія: Економічні науки).
4. Лихочвор В. В. Про революційні зміни у технологіях в рослинництві [Текст] / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко // Зерно. – 2010. – № 7. – С. 42-48.
5. Технологические требования к сортам овощных культур, предназначенных для консервирования (рекомендации) [Текст]. – М. : Агропромиздат, 1986. – 94с.
6. Борисов В.А. Качество и лежкость овощей [Текст] / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А. В. Романова. – М., 2003. – 625 с.
7. Милипович П. Влияние сорта и методы возделывания на урожай и качество сладкого перца [Текст] / П. Милипович // Материалы 2-го международного симпозиума по качеству овощей. – Югославия, 1981. – С. 75-77.
8. Городилова Н. Н. Технологическая оценка районированных и перспективных сортов белокачанной капусты БССР [Текст] / Городилова Н. Н., Степаняшина Т. Т., П. Милипович // Повышение урожайности улучшение качества овощей в Белоруссии. – М. 1982. – С. 82-91.
9. Технологические качества и химический состав распространенных в Болгарии сортов овощных культур как сырья для консервной промышленности [Текст] // Вопросы продуктивности сырья и качества овощных культур. – София, 1967. – С. 18-22.
10. Мамонов Л.К. О предварительной физиологической модели сорта озимой пшеницы для Северного Казахстана [Текст] / Л.К. Мамонов // Повышение продуктивности и устойчивости зерновых культур. – Алма-Ата, 1979. – С. 26-33.
11. Бороевич С. С. Принципы и методы селекции растений [Текст] / С.С. Бороевич. – М., 1984. – 344 с.
12. Андрищенко А.В. Випробування сортів в Україні: минуле і сучасне [Текст] / А.В.Андрищенко, К.М. Кривицький // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2005. – № 2. – С. 156-168.

13. Мегердичев Е. Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования [Текст] / Е.Я. Мегердичев. – М. : Россельхозакадемия, 2003. – С.9-11.
14. Производство, хранение и реализация солено-квашеных овощей и плодов [Текст] / Н.П. Орлов. – К., 1989. – 185 с.
15. Загальні технології харчових виробництв [Текст] / Домарецький В.А., Шиян П.Л., Калакура М.М. та ін. – К., 2010. – 814с.
16. ДСТУ 2660-94. Баклажани свіжі. Технічні умови [Текст]. [Чинний від 1995–01–01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 10 с. (Національні стандарти України).
17. «Овочі солоні. Загальні технічні умови» [Текст]. : ГСТУ 15.3-163 04966-001-2002 – М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 23 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
18. Консерви. Овочі мариновані. Технічні умови [Текст]. : ДСТУ 8092:2015 [Чинний від 2015–01–01]. –К. : Держстандарт України, 2015. – 27 с. (Національні стандарти України).
19. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей. : ГОСТ 8756-79 [Действующий с 1979–01–01]. – М. : Издательство стандартов, 1986. – 8с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Е. В. Зинченко. Биологическая модель плодов баклажана, пригодных к переработке.

В статье представлена усовершенствованная методика химико-технологического сортоиспытания овощного сырья для перерабатывающей промышленности (на примере плодов баклажана), разработана биологическая модель сырья, пригодного к переработке. Представленное исследование способствует снижению потерь сырья и повышению качества готовой продукции. Проведенное исследование упрощает подбор сортов баклажана селекции Института овощеводства и бахчеводства НААН Украины, выращенных в условиях левобережной Лесостепи Украины и пригодных к переработке.

Ключевые слова: плоды баклажана, овощное сырье, переработка, биологическая модель, химико-технологическая оценка.

E. V. Zinchenko. Biological model of egg-plants suitable for processing.

Methodology was improved for chemical technological varietal testing of vegetable raw materials for processing industry (for example eggplant fruit), biological model of raw material that created is available for processing. These studies are contribute to improving the quality of finished products and reduce raw material losses. Conducted research are simplifies selection of eggplant varieties selection of the Institute of Vegetable and Melons of the National Academy Sciences of Ukraine, which are grown in conditions of the left-bank Forest-steppe of Ukraine suitable for processing.

Key words: eggplant fruits, raw material, processing, biological model, chemical and technological evaluation.

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

UDC 614.89:537.868

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-15

MEASUREMENT OF DIELECTRIC PERMEABILITY OF BIOLOGICAL SUBSTANCES

M. Kundenko, Doctor of Technical Sciences, Professor

O. Egorova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

I. Shinkarenko, Senior Lecturer

I. Boroday, Assistant

A. Kundenko, Assistant

Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture

For measurement of electrophysical parameters of substances the greatest distribution was gained by resonant methods owing to high precision of the received results. The main idea of all resonant methods consists in observation of resonant curves of an oscillatory contour in which the sample of the studied substance is placed. The carried-out analysis of works has shown that the accuracy of measurements of dielectric permeability depends on stability of frequency of the generator and good quality of the measuring resonator. The equipment intended for measurement of changes of dielectric parameters of liquid has to provide not only the necessary level of the brought power and frequency of a signal, but also to meet high requirements for stability of frequency, extent of suppression of discrete components in a range of an output signal, to dimensions, reliability, profitability and service life.

Key words: dielectric permeability, resonator, fluctuations, frequency, excitement, wave guide, measurements.

Introduction. The work analysis showed that the accuracy of dielectric constant measurements depends on the generator frequency stability and the quality factor of the measuring resonator. Equipment designed to measure changes in dielectric parameters of a liquid should not only provide the necessary level of input power and signal frequency, but also meet high requirements for frequency stability, degree of suppression of discrete components in the output signal spectrum, dimensions, reliability, efficiency and service life. The results of numerical analysis show that for informational impact on the biological effect, radiation sources are needed in the range of 70-75 GHz with instability, phase noise level of 120-130 dB / Hz at the frequency of the offset from the carrier frequency of 10 kHz and attenuation of discrete components in the output signal spectrum at 40 -50dB

The absence of sources of fluctuations in the EHF range that satisfy the above requirements has put forward the need to create such a source.

In the millimeter wavelength range, an open resonator (OR) is a highly sensitive instrument for

measuring the electrophysical characteristics of substances. When conducting research, flat samples are used, as a rule, and the main oscillation TEM_{00q} is excited in the resonator. Thanks to the use of the hemispherical geometry of the resonator, errors associated with determining the angular position of the sample are eliminated, since the latter in this case is placed on a flat mirror RR. In a number of practical cases, it is necessary to investigate samples having a cylindrical shape. In this case, there is a technical difficulty associated with the location of such a sample in the volume of the resonator, since for each measurement, the latter must be placed in an area with the same electric field strength.

Research results. To determine the reliability of the parameters of an open hemispherical resonator, it was decided to conduct experimental studies. The block diagram of the experimental setup, with the help of which studies were conducted to determine the effectiveness of the excitation of TEM_{01q} oscillations in hemispherical OR TEM_{01q} in a resonator with a segment of an oversize circular waveguide, is shown in Fig. 1.

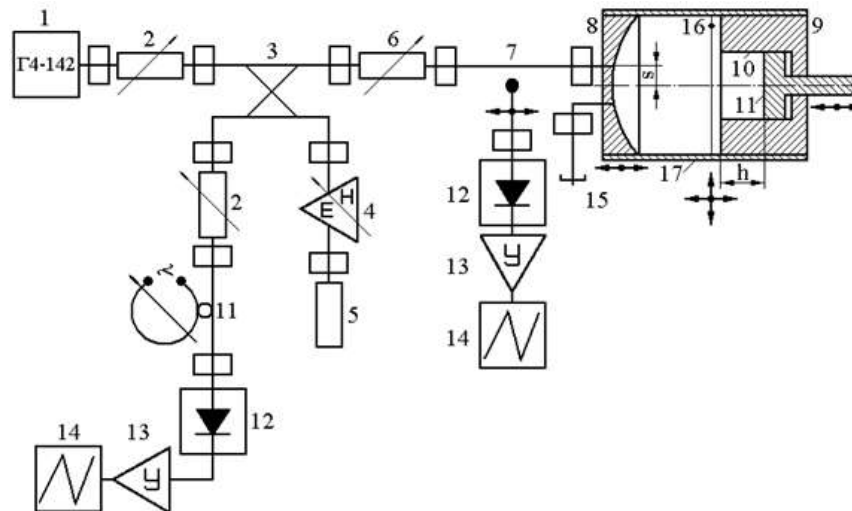


Fig. 1. A block diagram of an experimental setup for investigating the excitation of various oscillations in an OR effectiveness using a slot coupling element

The resonator is formed by a flat mirror 9 with an aperture of 38 mm and a spherical focusing mirror 8 with the same aperture and radius of curvature = 39 mm. In the center of the flat mirror there is a segment of an oversize circular waveguide 10 with a piston 11 in length. The coupling elements are smooth transitions from a reduced section of 3.6 × 0.16 mm to the main section of the waveguide of 3.6 × 1.8 mm (connection gap) located on a spherical mirror at a distance of = 5.5 mm from the axis of the OR.

All measurements were carried out in the four-millimeter wavelength range. A high-frequency signal generator Г4-142 is used as an excitation generator. To expand the dynamic range, the microwave signal is modulated in amplitude by a sinusoidal voltage with a frequency of 1 kHz. The generator is decoupled from the OR using an installation attenuator 2. An additional receiving path is provided for visual adjustment of the system to resonance (the signal reflected from the OR is minimal). The structure of this path includes: a directional coupler 3, an installation attenuator 2, a resonant wave meter 11 for controlling the generator frequency, a crystal detector 12, a resonant amplifier 13 tuned to the frequency of the modulating voltage, and an oscilloscope 14. At the shoulder of the directional coupler containing a matched load 5, is located the coordinator 4, which allows to compensate for the possible signals reflected from the waveguide connections, which can distort the tuning accuracy to resonance. The signal proportional to the amplitude of the standing voltage wave in the waveguide is recorded by a measuring line 7 of type P1-40 and enters the receiving path

consisting of a crystal detector 12, a resonant amplifier 13 and an oscilloscope 14. As we consider the OR included in the reflection circuit, then The output of the second coupling element includes a short-circuit piston 15. To identify the types of oscillations excited in the resonator, a test body 16 is used, attached to a nylon filament near a flat mirror. The RC (reflection coefficient) of the investigated OR is calculated by the formula $RC = 10^{A/20}$. Here A is the difference between the maximum and minimum attenuation values of the polarization attenuator 6 in dB.

To find the reflection coefficient from the resonator, we use the formulas: $G = (RC - 1)/(RC + 1)$ при $G > 0$ и $G = (1 - RC)/(1 + RC)$ при $G < 0$. The system is tuned to resonance by moving the spherical mirror of the resonator. The distance between the reflectors is determined using a measuring projection device MPD – 23 with an accuracy of 1 μm.

For finding η it is necessary to measure the reflection coefficients (RC) from the OR and the reference OR (EOR) – a resonator with the same field distribution as in the open, but in which there is no energy emission into the surrounding space. For this, a screening cylinder 17 is put on the OR. Such a comparison of two resonators is justified, since the ohmic losses in the walls of the screening cylinder for the considered oscillations TEM_{01q} and TM_{01q} can be neglected. This is due to the fact that both oscillations have no longitudinal component of the magnetic field ($H_z = 0$). Therefore, when we put a shielding cylinder on the OR, we actually eliminate the connection between the OR and free space. In addition, it was shown in [2] that the oscillations

excited in the EOR have the parameters of the resonant beam, which coincide with the parameters of the corresponding oscillation in the OR. Based on all the above, we can consider the EOR as a closed resonator corresponding to the OR.

Using the measuring line P1-40, it was shown that the displacements of the minimum of the standing voltage wave in the line when tuned to resonance OR and EOR, excited by the same coupling element, coincide with the accuracy of the measurement error. This confirms the correctness of the conclusion about the equality of the resonant frequencies of the PR and EOR. The shift of the minimum of the standing wave voltage in the waveguide for the resonator of the considered geometry was $\Delta l = -0.033$ mm.

In fig. 2 shows the dependences G_{OR} (curve 1) and G_{EOR} (curve 2) on the change in the relative distance L/R between the hemispherical OR and EOR mirrors, in which the TEM_{01q} oscillation is excited using a gap coupling element. During these measurements, the piston 11 is flush with the flat mirror 10 of the resonator (see Fig. 1). As can be seen from the figure, in almost the entire resonance tuning range, the coupling with the load is strong ($G < 0$). The change in and at $L/R = 0.505$ (semi-focal resonator geometry) is due to the fact that in this case the TEM_{019} oscillation interacts with another oscillation of the resonant system. It also shows the dependence of the excitation efficiency coefficient η on the relative distance between the mirrors L/R (curve 3).

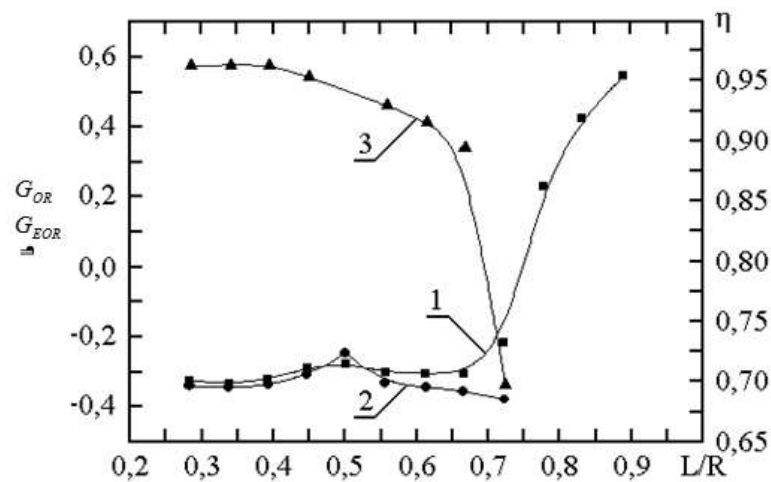


Fig. 2. Dependencies of reflection coefficients G_{OR} , G_{EOR} and excitation efficiency η on the distance between the mirrors L/R for TEM_{01q} oscillation, excited in the OR by a gap coupling element

As can be seen, as the distance between the resonator mirrors decreases, the diffraction losses decrease and η increase, reaching values of 0.96 at $L/R < 0.4$; which is in good agreement with the results obtained in [1, 3]. In the region of large diffraction losses ($L/R > 0.7$), the excitation efficiency of TEM_{01q} oscillations in a hemispherical OR does not exceed 0.78. In this case, it is rather difficult to experimentally determine the efficiency of the excitation of oscillations in a resonant system. This is due to the fact that when a shielding cylinder is worn on the OR in the region of high diffraction losses in the resonant volume, others will be excited along with the oscillation under study. As a result, this will lead to a distortion of the measurement results. The maximum Q-factor for an open resonant system corresponds to the case of equality of

diffraction and ohmic losses. As can be seen from the figure, the maximum loaded Q-factor in the OR of hemispherical geometry has the TEM_{0112} oscillation ($L/R = 0.669$, $Q_H = 2820$). In this case, however, the η value does not reach the maximum value, and is only 0.9.

As a next step, we analyze the behavior of the Q-factors both in a hemispherical OR and in a resonator with a segment of an oversized circular waveguide. We will consider the loaded Q-factor Q_L , the Q-factor of the coupling of the resonant system with the supplying waveguide path Q_{SW} and its own Q-factor Q_0 . Fig. 3 shows the behavior of Q_L (curve 1), Q_{SW} (curve 2) and Q_0 (curve 3) when the distance between the mirrors of a hemispherical OR changes, in which the non-axially symmetric type of TEM_{01q} oscillations is excited.

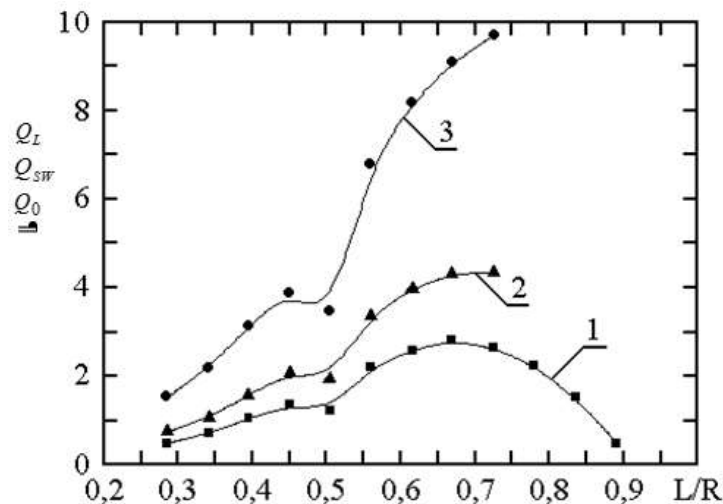


Fig. 3. Dependences of Q-factors Q_L , Q_{SW} and Q_0 on the distance L/R between the mirrors for oscillation of TEM_{01q} , excited in a hemispherical OR with a slot coupling element

The loaded Q-factor was measured by the half-width of the resonance curve [5]. Q-factors Q_{SW} and Q_0 are calculated from expressions, because for each value g we know Q_L , G_{OR} and G_{EOR} . The figure shows that the maximum quality factor $G_L=2820$ has the TEM_{0112} oscillation at $L/R=0.669$. The decrease in all types of Q-factors at $L/R=0.505$ is associated with the interaction of the studied vibration with one of the oscillations of the resonance system (semi-confocal geometry of the resonant system). At $L/R<0.7$, the coupling of the resonator with the waveguide path is strong (see Fig. 2), therefore, in this case, Q_L should be mainly determined by the quality of coupling. This we clearly see from the figure. Determine Q_{SW} and Q_0 when $L/R>0.725$ is a difficult task. This is due to the difficulties of measurement, since when a shielding cylinder is put on on the OR at large distances between the mirrors, additional oscillations, as a rule, are excited in the resonant volume, interacting with the object under study. And this, in turn, can lead to an incorrect measurement result.

For the resonance system OR with a segment of an oversize circular waveguide, the maximum value

$Q_L=2170$ at $L/R=0.559$ (type of vibration TM_{0116}). As mentioned above, the decrease in loaded Q-factor for such a resonant system is associated with additional ohmic losses. In this case, the general behavior of all types of Q-factors for the OR with a segment of an oversize circular waveguide is identical to a hemispherical OR. The reason why we could not determine and for >0.559 is the same as in the previous case.

Conclusions. To measure small shifts of the resonant frequency when a measured object is placed in the OR volume, it is necessary to increase. Thanks to this, we have significantly increased the sensitivity of the measurement setup. Determination of parameters of acoustic oscillations for the impact on micro-objects of animals before their cryopreservation is necessary using the developed installation based on open resonators formed by spherical and flat mirrors, with the parameter: aperture of mirrors 60mm; spherical mirror curvature radius 110mm; the ratio $L/R=0.579$; the distance from the axis of the mirrors to the gaps is 9.4 mm; resonant frequency 74.278 GHz; loaded Q-factor of the resonators $Q=4120$.

References:

1. Hramenetskyi E. M. Pryzhynennaiakraskakletokytkanei / E. M. Hramenetskyi. - L.: Medyzd, 1963. - 161 s.
2. Shwan N. R. Microwave radiation: biophysical considerations and standards criteria / H. P Shwan // IEEE Trans. Biomed End, 1972. - Vol. 19. - № 4. - P. 304-312.
3. Kundenko N. P. Osobennosti rasprostraneniya ultrazvuka v byolohycheskoi srede / N. P. Kundenko // Visnyk TDATU. - 2011. - Vyp. 11. - Tom 4. - S. 181-186.
4. Kundenko N. P. Akustycheskaia tekhnolohyia v tekhnolohycheskom protsesse vosproyzvodstva zhyvotnykh / N. P. Kundenko, A. D. Cherenkov // Visnyk TDATU. - 2012. - Vyp. 2. - Tom 1. - S. 232-240.
5. Kundenko N. P. Zastosuvannia akustychnykh poliv v silskomu hospodarstvi / N. P. Kundenko // Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka. - 2010. - Vyp. 102. - S. 123-124.

6. Kundenko N. P. Yssledovaniya kryokonservatsyy mykroob'ektov krupnogo rohatoho skota / N. P. Kundenko // Visnyk natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". – 2011. – Вип. 34/2012. – С. 156-160.
7. Kundenko N. P. Analiz systemy kontrolya za obrabotkoi mykroob'ektov zhyvotnykh akustycheskymy kolebanyiam / N. P. Kundenko // Enerhosberezhennye. Enerhetyka. Enerhoaudyt. – 2012. – №08/102. – С. 64-68.
8. Kundenko N. P. Yssledovanye otkrytoi rezonansnoi systemy s otrezkom kruhloho volnovoda / N. P. Kundenko, A. D. Cherenkov // Vostochno-Evropeiskiy zhurnal peredovykh tekhnolohiy. – 2012. – № 3/5 (57). – С. 11-13.
9. Kundenko N. P. Yssledovaniya kryokonservatsyy mykroob'ektov krupnogo rohatoho skota / N. P. Kundenko // Visnyk natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". – 2011. – Вип. 34/2012. – С. 156-160.

Н. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, И. М. Шинкаренко, И. И. Бородай, А. Н. Кунденко.
Измерения диэлектрической проницаемости биологических веществ.

Для измерения электрофизических параметров веществ наибольшее распространение получили резонансные методы в силу высокой точности получаемых результатов. Основная идея всех резонансных методов состоит в наблюдении резонансных кривых колебательного контура, в который помещен образец исследуемого вещества. Проведенный анализ работ показал, что точность измерений диэлектрической проницаемости зависит от стабильности частоты генератора и добротности измерительного резонатора. Аппаратура, предназначенная для измерения изменений диэлектрических параметров жидкости, должна обеспечивать не только необходимый уровень подводимой мощности и частоты сигнала, но и удовлетворять высоким требованиям к стабильности частоты, степени подавления дискретных составляющих в спектре выходного сигнала, габаритам, надежности, экономичности и срока службы.

Ключевые слова: диэлектрическая проницаемость, резонатор, колебания, частота, возбуждение, волновод, измерения.

М. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, І. М. Шинкаренко, І. І. Бородай, О. М. Кунденко. **Вимірювання діелектричної проникності біологічних речовин.**

Для виміру електрофізичних параметрів речовин найбільше поширення отримали резонансні методи у зв'язку з високою точністю отримуваних результатів. Основна ідея усіх резонансних методів полягає в спостереженні резонансних кривих коливального контура, в який поміщено зразок досліджуваної речовини. Проведений аналіз робіт показав, що точність вимірів діелектричної проникності залежить від стабільності частоти генератора і добротності вимірювального резонатора. Апаратура, яка призначена для виміру змін діелектричних параметрів рідини, повинна забезпечувати не лише необхідний рівень потужності, що підводиться, і частоти сигналу, але і задовольняти високим вимогам щодо стабільності частоти, мірі пригнічення дискретних складових у спектрі вихідного сигналу, габаритам, надійності, економічності і терміну служби.

Ключові слова: діелектрична проникність, резонатор, колювання, частота, збудження, хвилевід, виміри.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ВІДОКРЕМЛЕННЯ ОЛІЇ СПОСОБОМ ПРЕСУВАННЯ

Д. В. Бабенко, кандидат технічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0003-2239-4832

О. А. Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-6006-6931

Н. А. Доценко, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-1050-8193

Н. І. Кім, кандидат технічних наук

ORCID ID: 0000-0001-9471-8272

Миколаївський національний аграрний університет

У статті представлено аналіз конструктивних рішень шнекових пресів вітчизняного і закордонного виробництва, що застосовуються для різних видів олійних культур. Наведено теоретичні аспекти процесу пресування, зазначено основні технологічні параметри, що впливають на інтенсивність відокремлення олії з мезги, до яких належать: швидкість обертання шнекового валу, ступінь захоплення мезги першим витком, фізико-механічні властивості мезги і ступінь зносу поверхні шнекових витків.

Ключові слова: олійні культури, шнековий вал, параметри роботи, мезга, шнековий олійний прес.

Постановка проблеми. На сучасному етапі промислового розвитку в умовах необхідності переведення економіки держави на інтенсивний шлях оновлення актуальною проблемою є раціональне застосування виробничих потенціалів. Головним завданням сільськогосподарського виробництва є впровадження нових технологій переробки продукції в умовах господарств різних форм власності. Нагальною задачею є також виробництво малогабаритної, малоенергоспоживацької техніки для комплектації технологічних ліній переробки сільськогосподарської продукції.

У Миколаївській області соняшник є однією з найбільш розповсюджених сільськогосподарських культур. Це обумовлено насамперед високою рентабельністю вирощування, можливістю ефективною реалізації як насіння, так і рослинної олії. В даний час для вилучення олії з насіння соняшнику використовують два способи – пресування і метод прямої екстракції. Проте витрати на виробництво олії пресуванням у 8–10 разів менші порівняно з екстракцією. Виходячи з цього, можна стверджувати, що інтенсифікація процесу пресування насіння соняшнику на основі розробки конструктивно-режимних параметрів шнекового олієвідокремлюючого пресу є актуальною.

Аналіз актуальних досліджень. Усі відомі типи шнекових пресів можуть бути поділені на три групи: преси для попереднього зняття – форпреси; преси для остаточного зняття – експелери; преси подвійної дії. Промисловість таких країн, як США, Японія, Індія, Китай та інших, випускає безліч варіантів олієвідокремлюючих пресів. Проте за принципом дії і робочим процесом вони всі однотипні [1]. Геометричні параметри олієвідокремлюючих пресів, їх кінематичні і енергетичні показники відповідають фізико-механічним властивостям олієвмісного насіння. В Україні для виробництва олії пресуванням використовують шнекові преси МШП-500, ПШМ-1, ПШ-150, М8-МШП, М8-МПБ, М8-ПМ, АР-15/45, 8120-Р, БО-850, Б-85-10, СА-590 тощо. Олієвідокремлюючі преси можуть входити до складу ліній з переробки олійної сировини, або бути самостійними одиницями [2]. Для роботи в умовах фермерських господарств, які переробляють незначні об'єми соняшнику, найбільш пристосованим є прес ПШМ-1, який має ряд недоліків: низький вихід олії за один прохід, підвищені витрати часу на очищення преса від забивання, що сприяє значному зниженню продуктивності апарату і необхідності ручного прошовування макухи з бункера

доприймально-підготовчої камери при повторному пресуванні через його погану сипучість [3].

Дослідженню процесу пресування матеріалів присвячено роботи вчених В. П. Горячкіна, І. І. Вольфа, А. А. Чапкевича, Е. М. Гутьяра, М. Н. Летошнева, М. А. Пустигіна та інших вчених. У них розкрито залежність між тиском пресування і переміщенням шнека, що відображає величину і характер виникаючих деформацій. Проте основним показником, що характеризує будь-який процес ущільнення, є кінцева щільність отримуваних монолітів, яка підвищується по мірі збільшення прикладеного тиску. Тому пізніші дослідники С. А. Алферов, І. А. Долгов, В. І. Особов, Є. І. Храпач й інші свої зусилля зосередили на вивченні залежності між тиском пресування і щільністю отримуваних монолітів (макуха, брикети, гранули). У цьому ж напрямку працювали зарубіжні вчені Х. Скальвейт, Е. Мевес, Дж. Л. Батлер, Х. Ф. Мак-Коллі та ін. У результаті було запропоновано велику кількість емпіричних виразів, що зв'язують тиск пресування з фізико-механічними властивостями матеріалу і щільністю отримуваних монолітів.

Метою статті є дослідження теоретичних аспектів процесу пресування насіння соняшнику із застосуванням шнекового пресу і обґрунтування його конструктивно-режимних параметрів на основі теоретичних і експериментальних досліджень, технічних і технологічних рішень, що дозволяють значно підвищити ефективність процесу відокремлення олії з насіння соняшнику.

Виклад основного матеріалу. Основною операцією пресового способу отримання олії є віджимання її з мезги, що є сипким пористим матеріалом. На початку віджимання в результаті зближення частинок мезги по каналах між частинками починає стікати олія, яка утримувалася на їх поверхні силовим молекулярним полем. Потім, під час деформації частинок, олія починає стікати по капілярах, що знаходяться на внутрішній поверхні самих частинок. З цієї миті олійна фаза вважається вже безперервною. Таким чином, віджимання олії з мезги можна розглядати як рух рідини, що не стискається, в пористому середовищі, що деформується [4]. Зближення частинок мезги посилює рух олії, що підкоряється законам гідродинаміки. При глибокому віджиманні олії під великим тиском відбувається сплавлення поверхонь частинок мезги з капсулюванням олії в окремих ділянках макухи. Це явище обумовлює нерівномірну олійність загальної маси макухових брикетів (черепашки). Гелієва

частина мезги, з якої відбувається віджимання олії, в ході цього процесу підлягає пружно-пластичним деформаціям. У результаті дослідження впливу характеру деформації на ступінь віджимання олії виявлено, що напруження зсуву матеріалу, створюваного при віджиманні, повинно бути менше напруження зсуву, яке сприяє виникненню пластичної течії. Ця умова повинна дотримуватися тому, що у разі пластичної течії разом з олією крізь отвори для її стікання виходитиме і мезга. При цьому внаслідок падіння тиску віджимання олії погіршуватиметься. Вивчення процесів віджимання олії показало, що залишок олії в макусі залежить від загального і гідродинамічного тиску, товщини шару мезги, проникності шару мезги, її пористості, в'язкості олії, тривалості віджимання, ступеня ущільнення об'ємної маси на початку і наприкінці віджимання і густини олії [5].

Шнековий прес складається з роз'ємного зеєрного циліндра і шнекового валу, який складається з окремих гвинтових ланок, розділених проміжними циліндричними кільцями. При такій конструкції валу матеріал, що подається в прес, спочатку переміщається, а потім за допомогою витків, що мають змінний крок, упресовується в зеєрний простір. Матеріал, який при цьому знаходиться в зеєрному просторі, не повинен обертатися, оскільки при обертанні поступального переміщення матеріалу вздовж осі валу не буде, а отже, не відбуватиметься і віджимання олії. Для попередження обертання мезги і для очищення кілець і витків від мезги, яка до них налипає, між роз'ємними половинами зеєрного циліндра встановлюються фігурні ножі. При проходженні матеріалу по зеєрному циліндру початковий об'єм його за рахунок ущільнення і віджимання олії значно зменшується [6].

Віджимання олії з мезги у шнековому пресі відбувається в результаті поступового ущільнення маси м'язги за рахунок:

- скорочення об'єму маси, що знаходиться між витками, внаслідок поступового зменшення кроку окремих витків і їх висоти;
- механічної дії цих витків на мезгу в процесі обертання шнекового валу;
- тертя пресованого матеріалу по поверхні витків, стінки зеєрного циліндра і тертя частинок мезги між собою;
- опору механізму, який регулює величину вихідного отвору для макухи (конуса, діафрагми, кільця).

При віджиманні олії в шнекових пресах зростання тиску на пресований матеріал і витікання олії відбуваються не тільки за рахунок

дії зовнішніх умов, але і в результаті опірності самої мезги по мірі ущільнення її і віджимання олії. У свою чергу опірність мезги у пресі залежить від її пластичних властивостей. В процесі пресування в шнековому пресі зовнішня і внутрішня структура мезги зазнає значної зміни.

Крім структурних змін, у процесі пресування відбуваються і якісні зміни складових речовин мезги, при цьому рідка олійна частина мезги змінюється несуттєво: спостерігається пониження в'язкості олії, а також нижче кислотне число віджатої олії в порівнянні з кислотним числом олії, що залишилася в макусі. Що стосується твердої білкової частини мезги, то така денатурується, знижуючи при цьому свою розчинність і пластичність [2, 7].

Оскільки олія в меззі знаходиться не тільки на зовнішніх, але і на внутрішніх поверхнях частинок, то в цілях якнайповнішого віджимання олії необхідно, щоб зовнішні і внутрішні частинки були достатньо зближені. Таке зближення відбуватиметься тільки за достатньої пластичності частинок пресованого матеріалу. За даної температури пластичність мезги залежить від її вологості: чим більша вологість мезги, тим легше вона піддається пластичній деформації. Проте, внаслідок того, що пластифікація мезги за низьких температур і високої вологості відбувається при невеликому тиску і супроводжується формуванням досить нещільних брикетів, досягти в цих умовах значного відокремлення олії не вдається. Оптимальна пластичність мезги для того або іншого способу пресування, конструкції преса і матеріалу, що переробляється, досягається шляхом відповідного поєднання вологості і температури мезги, що поступає в прес. Оптимальні температура і вологість для мезги, яка поступає на преси, різні для окремих олійних культур. У разі порушення оптимального поєднання температури і вологості мезги, що поступає в прес, спостерігаються відхилення від сталого нормального перебігу процесу віджимання олії [8].

При пересушуванні мезги припиняється формування макухи в черепашку і пресований матеріал починає виходити з пресу у вигляді сухого, жорсткого борошна або крупи з високим вмістом олії. Цей перехід супроводжується спочатку підвищенням навантаження на приводному електродвигуні преса, а з припиненням утворення черепашки – її різким падінням. Часто у цей момент слабкі у конструктивному відношенні преси виходять з ладу внаслідок поломок найбільш навантажених

елементів або зупиняються під навантаженням, утворюючи запресовування через поломку запобіжних шпильок або спрацювання захисту. При перезволоженні також припиняється формування макухи в черепашку і пресований матеріал виходить у вигляді безформної м'якої маси. Цей перехід супроводжується зменшенням навантаження на електроприводі преса [9]. Таким чином, тиск в зері переважно є функцією пластичності м'язги, вологості і температури пресованого матеріалу, без урахування конструктивних особливостей преса і відрегулювання діафрагми або конуса.

Практика роботи на шнекових пресах показує, що на холодному, не розігрітому пресі неможливо одержати нормальний процес віджимання олії і формування макухової черепашки. Безперервний і ефективний процес віджимання олії починається у ту мить, коли у пресі настає відома теплова рівновага. При порушенні цієї рівноваги порушується і робота преса. Так, при недостатньому живленні розігрітого преса спостерігається перегрів макухової черепашки, який у певний момент може призвести до обвуглювання макухи і до утворення в зері димових газів, які з шумом вириваються з пресу. Це явище свідчить про те, що кількість тепла, що виділилося при терті мезги в зері, перевищує його тепловтрати і нормальну потребу в теплі для процесу брикетування макухової черепашки. За правильно організованої роботи преса і сталого режиму віджимання олії витрата тепла на технологічні потреби процесу пресування (віджимання олії і брикетування макухи) і тепловтрати повинна компенсуватися:

- притоком тепла з нагрітою мезгою;
- теплом, одержаним у результаті переходу механічної енергії в теплову при терті матеріалу по шнековому валу, стінці зеєра і внутрішньому терті частинок мезги.

Зміна співвідношень тепла в прибутковій частині балансу, очевидно, впливатиме на зміну їх у витратній частині. В умовах налагодженої і безперервної роботи преса теплообмін відбувається стабільно і обумовлюється переважно кількістю і якістю матеріалу, що поступає в прес. Для якнайповнішого віджимання олії з пресованого матеріалу необхідне відоме поєднання пластичних і пружних властивостей м'язги і питомого тиску, що розвивається у пресі. Загальний тиск при вилученні олії з мезги складається з тиску на тверду пористу масу матеріалу і на рідку фазу [10].

Зважаючи на те, що при віджиманні олія рухається по каналах змінного перерізу і різної

форми з швидкістю, що змінюється, тиск на рідку фазу (гідродинамічний напір) вздовж шнекового валу теж змінюється. Аналогічні зміни тиску зазнає і тверда фаза. Таким чином, загальний тиск і його радіальні і аксіальні складові розглядаються як середні значення тиску на олійну і гелієву фази мезги. Практично важливим представляється розглянути зміну загального тиску і його складових, що виникають уздовж шнекового валу, оскільки від них залежить ефективність віджимання олії при пресуванні і розрахунок самих пресів. Виходячи з наведених уявлень про розподіл тиску на рідку і тверду фази, в даний час пропонуються наступні рівняння для визначення аксіальних і радіальних складових і сумарного тиску в даній точці після шнекового валу [11]. Аксіальна складова тиску P_z на тверду фазу на відстані z від витка шнека, представляється у вигляді рівняння:

$$P_z = P_{z0} e^{-C_z},$$

де P_{z0} – аксіальний тиск на виток при $z = 0$; e – основа натурального логарифма; C – деякий постійний коефіцієнт.

$$C = \frac{4\xi(f_{dn}D + f_{dv}d + f_{dy}\frac{S_y}{\pi})}{D^2 - d^2},$$

де $\xi = \frac{P_{xz}}{P_z}$; P_{xz} – бічний аборадіальний тиск на тверду фазу); f_{dn} , f_{dv} , f_{dy} – коефіцієнти тертя мезги відповідно по внутрішній поверхні зеєра, по шнековому валу і по утримуючим ножах; D – внутрішній діаметр зеєра; d – діаметр валу шнека; S_y – периметр утримуючих ножів.

Радіальний тиск на тверду фазу P_{xz} визначається за таким рівнянням:

$$P_{xz} = \xi P_e^{-C_z}.$$

Загальний сумарний тиск:

$$P = 0,001 \left[\frac{Vl\varepsilon}{K(1+\varepsilon)} + q \right] + e^{-C_z} P_{z0} \sqrt{1 + \xi^2},$$

де V – витрата фільтрованої рідини через даний поперечний переріз на одиницю часу; l – довжина шляху фільтрації; ε – коефіцієнт пористості; K – коефіцієнт фільтрації; q – напір стікання рідкої фази.

Рівняння (4) відображає розподіл тиску після даного витка у безвитковому просторі зеєра [11].

У процесі пресування об'єм мезги зменшується за рахунок віджимання олії, осипу, зближення внутрішніх і зовнішніх поверхонь частинок, а також за рахунок деякого ущільнення гелієвої частини і випаровування вологи.

Час перебування мезги у шнековому пресі при віджиманні залежить від швидкості обертання шнековою валу, від ступеня захоплення мезги першим витком, фізико-механічних властивостей мезги і ступеня зносу поверхонь шнекових витків. Виходячи з принципу, що час перебування мезги на кожному шаблі пресового тракту рівний різниці внутрішнього об'єму зеєра і об'єму валу (тобто вільного простору), поділеної на об'єм мезги, яка проходить через нього в одиницю часу, запропоновано наступну формулу розрахунку тривалості τ_3 перебування мезги на певному шаблі:

$$\tau_3 = \frac{V_{c.3}\varepsilon_3}{V_{xb}1 - \beta_3},$$

де $V_{c.3}$ – об'єм вільного простору певного шабля; ε_3 – ступінь стиснення мезги на тому ж шаблі; V_{xb} – об'єм мезги, яка поступає в прес за хвилину; β_3 – коефіцієнт, що враховує кількість осипу, який вийшов через зеєрні щілини (фільтери) від початку зеєрного тракту до наступного шабля.

Загальний час пресування мезги у пресі при такому розрахунку буде дорівнювати сумі тривалості перебування мезги на кожному шаблі.

Олійність шарів макухової черепашки неоднакова. Як правило, шари макухової форпресової черепашки, яка примикає до валу, мають більшу олійність, ніж шари, що примикають до зеєра. Розподіл олії по шарах макухової черепашки пов'язують з довжиною шляху фільтрації олії. Для внутрішніх шарів макухи, які примикають до валу, шлях проходження олії довший, а для зовнішніх шарів, що примикають до зеєра, коротший.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Проведений аналіз характеристик і застосування пресового обладнання у різних країнах світу засвідчив, що принципи дії і робочий процес є однотипними. Застосування олієпресів вітчизняного виробництва в умовах господарств з невеликими обсягами переробки олійних культур свідчать про ряд недоліків, до яких можна віднести низький вихід олії за один прохід, підвищені витрати часу на очищення преса від забивання, що сприяє значному зниженню продуктивності апарату і необхідності ручного проштовхування макухи з бункера в приймально-підготовчу камеру при повторному пресуванні через його погану сипучість. Проведений аналіз теоретичних аспектів процесу пресування дозволив визначити основні технологічні параметри, до яких належать швидкість обертання шнекового валу, ступінь захоплення мезги першим витком, фізико-механічні властивості мезги і ступінь зносу

поверхонь шнекових витків. Дослідження цих параметрів і впровадження у промислове виробництво пресового обладнання результатів досліджень дозволить усунути проблемні моменти при застосуванні у технологічному процесі олійного виробництва.

Список використаних джерел:

1. Щербаков В. Г. Технология получения растительных масел / В. Г. Щербаков. – М. : Колос, 1992. – 207 с.
2. Калашин Ю. А. Технология и оборудование масложировых предприятий / Ю. А. Калашин. – М. : Академия, 2002. – 363 с.
3. Кошевой Е. П. Оборудование для производства растительных масел / Е. П. Кошевой. – М. : Агропромиздат, 1991. – 208 с.
4. Дацишин О. В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв : навчальний посібник / О. В. Дацишин, А. І. Ткачук, О. В. Гвоздев. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 488 с.
5. Том'юк В. В. Дослідження розподілу тиску вздовж шнекового вала олійновідтискного преса / В. В. Том'юк // Вісн. Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – 2009. – №78. – С. 242–249.
6. Патент UA №49079, B30B9/12. Комбінований шнековий прес для отримання рослинної олії / В. В. Стрельцов, О. А. Горбенко, О. О. Катрич; Заявлено 30.11.2009. Опубліковано 12.04.2010.
7. Дидур В. А. Влияние противотоков на режим работы шнекового пресса. / В. А. Дидур, В. А. Ткаченко, В. В. Дидур // Праці ТДАТУ. – 2011. – Вип.11, Т. 4. – С.20–34
8. Том'юк В. В. Визначення коефіцієнта та кута зовнішнього тертя насіння ріпаку / В. В. Том'юк // Вісн. Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. – Львів : ЛНАУ, 2008. – №12, т.2. – С. 598–602.
9. Ніщенко І. О. Вплив конструктивних параметрів шнекового вала на енергетичні показники олійновідтискного преса / І. О. Ніщенко, С. Й. Ковалишин, В. В. Том'юк // загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. / Конструювання та експлуатація сільськогосподарських машин: Вип. 40, Ч.2. – Кіровоград : КНТУ, 2010. – С. 186–200.
10. Ковалишин С. Й. Оптимізація параметрів олійновідтискного преса / С. Й. Ковалишин, В. В. Том'юк // Вісник Львівського національного аграрного університету : агроінженерні дослідження. – 2010. – №14. – С. 261–269.
11. Методика расчета зерновой камеры шнекового пресса / В. А. Дидур, В. А. Ткаченко, В. В. Дидур, Ю. А. та ін // Праці ТДАТУ. – 2011. – Вип.11, Т. 4. – С.20–34

Д. В. Бабенко, Е. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. И. Ким. Теоретические аспекты процесса отделения растительного масла способом прессования.

В статье представлен анализ конструктивных решений шнековых прессов отечественного и зарубежного производства, применяемых для различных видов масличных культур. Приведены теоретические аспекты процесса прессования, указаны основные технологические параметры, влияющие на интенсивность отделения масла из мезги, к которым относятся: скорость вращения шнекового вала, степень захвата мезги первым витком, физико-механические свойства мезги и степень износа поверхности шнековых витков.

Ключевые слова: масличные культуры, шнековый вал, параметры работы, мезга, шнековый маслопресс.

D. Babenko, O. Gorbenko, N. Dotsenko, N. Kim. Theoretical aspects of oil separation process by pressing.

The article presents the analysis of constructive solutions of screw presses of domestic and foreign production that used for different types of oilseeds. The paper indicates the theoretical aspects of the pressing process and the main technological parameters that influenced on the intensity of the separation of oil from the pulp, which include: the speed of the screw shaft, the degree of seizing of the pulp by the first turn, the physical and mechanical properties of the pulp and the degree of wear of the surface of the screw turns.

Key words: oilseeds, screw shaft, parameters of work, pulp, oil screw press.

ЗМІСТ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

О. В. Шебаніна, А. І. Бурковська. Регулювання потенціалу виробництва сільсько-господарської продукції на основі індикаторів продовольчої безпеки.....	4
N. Potryvaieva, O. Luhova, N. Janovsjka, Ju. Klochan. International Standards Financial Reporting as the basis of accounting development in the conditions of globalization of the economy.....	12
О. В. Лазарєва. Теоретичні аспекти формування стратегій збалансованого розвитку землекористування	20
А. С. Полторак. Системна таксономія фінансової безпеки	26
О. А. Купчишина. Моніторинг регуляторної політики в аграрному секторі економіки України	33

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

Т. В. Підпала, Є. М.Зайцев. Продуктивне довголіття молочної худоби голштинської породи різної селекції	40
Т. Г. Панасова, С. М. Кулинич, Р. В. Лисанець. Ефективність електрометричного методу діагностики статевих охот у корів.....	46
В. А. Легкодух, М. М. Луценко. Перспективи розвитку технології роботизованого доїння.....	51
В. О. Рокотянська. Вплив наноаквахелатів на біологічну повноцінність спермій.....	56
В. П. Карпенко, С. В. Павлишин. Активність антиоксидантних ферментів у рослинах пшениці полби звичайної за дії гербіциду Пріма форте 195 і регулятора росту рослин ВуксалБІО Vita	61
А. І. Кривенко. Ефективність нагромадження органічної масисидеральних культур залежно від обробітку ґрунту в Південному Степу України.....	66
В. М. Ловинська. Локальна щільність компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Північного Степу України.....	73
В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко. Формування та прогноз динаміки популяцій клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій за нових систем землеробства.....	79
Є. В. Зінченко. Біологічна модель плодів баклажана, придатних до переробки	84

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

М. Kundenko, O. Egorova, I. Shinkarenko, I. Boroday, A. Kundenko. Measurement of dielectric permeability of biological substances.....	89
Д. В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. І. Кім. Теоретичні аспекти процесу відокремлення олії способом пресування.....	94

ВІСНИК АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я
публікує рецензовані оригінальні наукові та оглядові статті
з проблем аграрної науки та виробництва

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

До друку приймаються статті, що відповідають вимогам ДАК України та мають такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які опирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується дана стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

З метою дотримання вищезазначених вимог до наукової статті слід жирним шрифтом виділити такі елементи статті: постановка проблеми, аналіз актуальних досліджень, мета статті, виклад основного матеріалу, висновки і перспективи подальших досліджень.

Статті, які не відповідають вимогам до фахових статей, до друку не приймаються.

Обсяг статті – 10-12 сторінок. Розміри полів: ліве – 20 мм, праве – 20 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. Статті необхідно готувати за допомогою текстового редактора Microsoft Word. Шрифт статті – Times New Roman Cyr, через інтервал 1,0, розмір – 14 pt.

Назва статті має бути короткою (до 10 слів), адекватно відбивати її зміст, відповідати суті досліджуваної наукової проблеми. При цьому слід уникати назв, що починаються зі слів: «Дослідження питання...», «Деякі питання...», «Проблеми...», «Шляхи...», в яких не відбито достатньо мірою суть проблеми.

Анотації (українською, російською та англійською) набирати курсивом 12 кеглем. Виклад матеріалу в анотації має бути стислим і точним (близько 50 слів). Слід застосовувати синтаксичні конструкції безособового речення, наприклад: «Досліджено...», «Розглянуто...», «Установлено...» (наприклад, «Досліджено генетичні мінливості... Отримано задовільні результати...»).

Реферат статті англійською мовою (від 300 до 350 слів) та ключові слова англійською мовою (від 5 до 10 слів). Треба надати професійний переклад реферату статті англійською мовою (завірений печаткою бюро перекладів або за підписом викладача кафедри іноземних мов вашого ЗВО, завіреним відділом кадрів). Бажано надати цей реферат українською (російською) мовою.

Реферат статті англійською мовою повинен бути структурованим (слідувати логіці опису результатів у статті), інформативним (не містити загальних слів); оригінальним (не може бути калькою російськомовної анотації); змістовним (відображати основний зміст статті та результати досліджень).

Посилання в тексті подавати тільки у квадратних дужках, наприклад [1], [1, 6]. Посилання на конкретні сторінки наводити після номера джерела, потім через кому сторінку (маленьке с.), далі її номер (наприклад: [1, с. 5]). Якщо далі йде інше джерело, то ставити його номер через крапку з комою в тих самих дужках (наприклад: [1, с. 5; 4, с. 8]).

Усі цитати, мова оригіналу яких є іншою, подавати мовою Вісника й обов'язково супроводжувати їх посиланнями на джерело і конкретну сторінку.

Не робити посторінкових посилань, а подавати їх у дужках безпосередньо в тексті.

На всі рисунки й таблиці давати посилання в тексті. Усі рисунки мають супроводжуватися підрисунковими підписами, а таблиці повинні мати заголовки.

Рисунки виконувати у редакторі Microsoft Word за допомогою функції «Створити рисунок», а не виконувати рисунок поверх тексту. Написи на рисунках виконувати засобами Microsoft Word з тим, щоб редактор мав можливість зробити в них необхідні виправлення. У разі використання інших програм для створення рисунків надавати редакції на кожний рисунок окремий файл формату TIFF (незжатий – uncompressed) або формату JPG (найкращої якості – best quality).

Таблиці виконувати у редакторі Microsoft Word за допомогою функції «Додати таблицю». Кожна таблиця повинна займати не більше одного аркуша при розмірі шрифту TIMES тексту таблиці не менш ніж 12 кегль (книжкова орієнтація).

Рисунки та таблиці, розміщені на сторінках з альбомною орієнтацією, не допускаються!

Формули у статтях по всьому тексту набирати у формульному редакторі MS Equation – 3.0, шрифт TIMES, 10 кегль.

Автори мають дотримуватися правильної галузевої термінології (див. держстандарти).

Терміни по всій роботі мають бути уніфікованими.

Між цифрами й назвами одиниць (грошових, метричних тощо) ставити нерозривний пробіл. Скорочення грошових та метричних одиниць, а також скорочення млн, млрд, метричних (грн, т, ц, м, км тощо) писати без крапки.

Треба розрізняти символи «—», «-» та «-». Перший із них у рукописах не використовують.

Якщо в тесті є аббревіатура, то подавати її в дужках при першому згадуванні.

Список використаних джерел, що приводиться наприкінці публікації, повинен бути оформлений відповідно до Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 або згідно з вимогами APA (American Psychological Association). Сервіси, що допомагають оформити список джерел за стандартами, ви можете знайти на сайті Вісника.

Перелік посилань наводять, з індексами **DOI**, наведеними на сайті **www.crossref.org**.

Номер у списку літератури має відповідати лише одному джерелу.

Обов'язково наявність **транслітерованого списку літератури**, оформленого за міжнародним бібліографічним стандартом APA. Вимоги та рекомендації до транслітерування Ви зможете знайти на нашому сайті.

До редакційної колегії подається примірник тексту статті, підписаний авторами, надрукований на папері форматом А4 (див. Зразок оформлення статті), завірений примірник розширеної англійської анотації, а також їх електронна версія (файл з текстом статті, названий прізвищем автора (Стаття_Прізвище), файл з розширеною англійською анотацією (Анотація_Прізвище) та, за необхідності, файли з рисунками, графіками тощо). Обов'язково подається: рецензія доктора наук; квитанція про оплату, відомості про автора, угода про передачу авторських прав.

Статті направляють до редколегії звичайною поштою (у роздрукованому та електронному вигляді) та електронною.

Перед відправкою файла переконайтеся у тому, що дотримані всі вимоги редакційної колегії, наявні всі складові відправлення: стаття, анотації (укр., англ., рос.), ключові слова (укр., англ., рос.), реферат статті (англ.), переклад реферату (укр. або рос.), дані про автора(-ів) (Прізвище, Ім'я, По батькові, вчений ступінь, вчене звання, посада, місце роботи, ORCID ID/Researcher ID, e-mail (буде надруковано у журналі та на сайті)).

Відповідальний редактор – Потриваєва Наталя Володимирівна (тел.: +380-512-580-595).

Технічний редактор – Кушнарєва Олена Михайлівна (тел.: +380-512-580-595).

Адреса редколегії: Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна; e-mail: [http: visnyk@mnaeu.edu.ua](mailto:visnyk@mnaeu.edu.ua)

Порядок рецензування статей

Наукові статті, що надійшли до редколегії, обов'язково проходять рецензування. Форма рецензування статей – зовнішня (рецензування рукописів статей двома провідними спеціалістами з відповідної галузі науки). **Стаття проходить подвійне сліпе рецензування.**

Усі статті, відправлені для зовнішнього експертного огляду, перевіряються на оригінальність з використанням сервісу Unichek. Автори погоджуються з будь-якими необхідними перевітками оригінальності.

Наявність позитивної рецензії – недостатня умова для публікації статті. Остаточне рішення про доцільність публікації приймає редколегія.

Після прийняття рішення про публікацію технічний редактор інформує про це авторів, вказує терміни публікації та оплати.

Редакційна колегія залишає за собою право на редакційні виправлення

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ

УДК XXX.XX

Назва статті

Л. С. Прокопенко, науковий ступінь, вчене звання (не скорочувати)

ORCID ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX / **ResearcherID**

Л. П. Чернолата, науковий ступінь, вчене звання (не скорочувати)

ORCID ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX / **ResearcherID**

Місце роботи

**Текст анотації* українською мовою (50-60 слів)*

Ключові слова: 4-7 ключових слів або словосполучень.

* Текст статті *

Список використаних джерел:

1. Іваненко І. І. Назва роботи. К. : Вища школа, 1999. 111 с.
2. Бобров М. І. Назва статті. *Назва журналу*. 1999. № 6. С. 23-25.

Л. С. Прокопенко, Л. П. Чернолата. Название статьи.

**Текст аннотации* російською мовою (50-60 слів)*

Ключевые слова: російською мовою.

L. Prokopenko, L. Chornolata. Name of the article.

**Text of annotation* англійською мовою (50-60 слів)*

Keywords: англійською мовою.

L. Prokopenko, L. Chornolata. Name of the article.

**Text of annotation* розширена анотація англійською мовою (300-350 слів)*

Keywords: англійською мовою.

References:

**Транслітерований список використаних джерел* (оформлений за стандартом APA)*

Наукове видання

ВІСНИК
АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я
Науковий журнал

UKRAINIAN BLACK SEA REGION
AGRARIAN SCIENCE
Scientific journal

Випуск
Issue **3 (99) 2018**

Технічний редактор:	О. М. Кушнарьова
Комп'ютерна верстка:	О. В. Буганов
Перекладач-коректор з англійської	Т. О. Кущова

Підписано до друку 28.08.2018. Формат 60 x 84 1/8.

Папір друк. Друк офсетний. Ум.друк.арк. 13. Тираж 300 прим. Зам. № 158.

Ціна договірна.

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м.Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

ЗМІСТ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

О. В. Шебаніна, А. І. Бурковська. Регулювання потенціалу виробництва сільсько-господарської продукції на основі індикаторів продовольчої безпеки.....	4
N. Potryvaieva, O. Luhova, N. Janovsjka, Ju. Klochan. International Standards Financial Reporting as the basis of accounting development in the conditions of globalization of the economy.....	12
О. В. Лазарєва. Теоретичні аспекти формування стратегій збалансованого розвитку землекористування	20
А. С. Полторак. Системна таксономія фінансової безпеки	26
О. А. Купчишина. Моніторинг регуляторної політики в аграрному секторі економіки України	33

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

Т. В. Підпала, Є. М.Зайцев. Продуктивне довголіття молочної худоби голштинської породи різної селекції	40
Т. Г. Панасова, С. М. Кулинич, Р. В. Лисанець. Ефективність електрометричного методу діагностики статевих охот у корів.....	46
В. А. Легкодух, М. М. Луценко. Перспективи розвитку технології роботизованого доїння.....	51
В. О. Рокотянська. Вплив наноаквахелатів на біологічну повноцінність спермій.....	56
В. П. Карпенко, С. В. Павлишин. Активність антиоксидантних ферментів у рослинах пшениці полби звичайної за дії гербіциду Пріма форте 195 і регулятора росту рослин ВуксалБІО Vita	61
А. І. Кривенко. Ефективність нагромадження органічної масисидеральних культур залежно від обробітку ґрунту в Південному Степу України.....	66
В. М. Ловинська. Локальна щільність компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Північного Степу України.....	73
В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко. Формування та прогноз динаміки популяцій клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій за нових систем землеробства.....	79
Є. В. Зінченко. Біологічна модель плодів баклажана, придатних до переробки	84

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

М. Kundenko, O. Egorova, I. Shinkarenko, I. Boroday, A. Kundenko. Measurement of dielectric permeability of biological substances.....	89
Д. В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. І. Кім. Теоретичні аспекти процесу відокремлення олії способом пресування.....	94

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 338.121

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-1

РЕГУЛЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ІНДИКАТОРІВ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

О. В. Шебаніна, доктор економічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-7663-5991

А. І. Бурковська, аспірант

ORCID ID: 0000-0003-0563-6967

Миколаївський національний аграрний університет

У статті проаналізовано стан продовольчої безпеки України за основними її індикаторами. Розроблено факторну модель залежності достатності запасів зерна у державних резервах від обсягів резервного зерна у сховищах та об'ємів внутрішнього споживання зерна населенням. Використано регресійний аналіз впливу факторів на урожайність зернових культур для оцінки ефективності використання землі та капіталу. Визначено рівні продовольчої незалежності від імпорту та забезпеченості раціону населення основними видами продуктів харчування.

Ключові слова: продовольча безпека, індикатори продовольчої безпеки, споживання продуктів харчування, виробництво продовольчих продуктів, імпорт продовольства, енергетична поживність раціону.

Постановка проблеми. Забезпечення продовольчої безпеки країни набуває пріоритетного значення в умовах економічної нестабільності та прагнення до європейської інтеграції в Україні. Виробництво продовольчої продукції та створення стратегічних резервів продовольства має відбуватися не лише з урахуванням платоспроможного попиту населення, але і з посиленням на встановлені нормативи споживання, що формують раціонально обґрунтований раціон українців. Зважаючи на існуючі тенденції до зниження рівня життя населення, дослідження потребують індикатори достатності поживних властивостей продуктів у середньорічному обсязі споживання громадян. Крім того, варто досліджувати вплив різноманітних факторів на стан продовольчої безпеки держави для полегшення його регулювання.

Аналіз актуальних досліджень. Вивченню проблем забезпечення продовольчої безпеки та її ґрунтовному аналізу присвячено роботи відомих українських та зарубіжних дослідників. Так, вивченням шляхів забезпечення споживчого попиту на продовольчі товари в умовах обмеженості ресурсів займалися такі вчені, як Власов В. І., Крисанов Д. Ф., Coleman M., Oehmke J., Weatherspoon D., Weatherspoon L. [1] та інші. Питаннями підтримки та захисту товаровиробників у контексті забезпечення продовольчої безпеки присвячено праці Басюркіної Н.,

Марченко О., Newman L., Powell L., Wittman H. [2] та інших. Вплив Світової організації торгівлі на формування продовольчої безпеки висвітлюють у своїх статтях такі вчені, як Diaz-Bonilla E., Thomas M., Robinson S., Cattaneo A. [3] та інші. Дослідженням питань забезпечення продовольчої безпеки в умовах зміни клімату займалися такі вчені, як Challinor A., Ewert F., Arnold S., Simelton E., Fraser E. [4] та інші. Проблемами розробки сортів рослин, що є стійкими до хвороб з метою посилення продовольчої стабільності займалися Gurr S., Rushton P. [5] та інші. Аналіз індикаторів сталого розвитку України у глобальному вимірі здійснювали Альбещенко О., Котикова О. [6] та інші.

Мета статті. Метою статті є аналіз показників продовольчої безпеки та перспектив їх раціоналізації на основі збільшення потенціалу виробництва сільськогосподарських культур за умов зміни обсягів посівних площ та капіталовкладень.

Виклад основного матеріалу. Забезпечення продовольчої безпеки в умовах нових викликів сучасності набуває особливої актуальності. Таким чином, стан продовольчої стабільності в середині держави потребує постійного моніторингу і регулювання.

У світовій практиці використовують сотні різноманітних показників для аналізу стану

продовольчої безпеки, проте не всі вони можуть бути адаптовані до особливостей господарського комплексу України. У той самий час, чинна Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки» від 5 грудня 2007 року [7] розглядає основні індикатори продо-

вольчої безпеки, що широко використовуються для аналізу її стану.

Одним із основних індикаторів продовольчої безпеки країни є показник її самозабезпеченості основними видами продовольства (табл. 1).

Таблиця 1

Рівень самозабезпеченості України основними видами продовольства, %

Види продукції	Роки					Приріст (зменшення) у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
М'ясо та м'ясопродукти	86,3	86,1	106,2	105,4	105,1	18,8
Молоко та молочні продукти	115,3	106,4	105,0	103,6	107,7	-7,6
Яйця	101,2	108,5	113,9	114,0	119,8	18,6
Зернові та зернобобові	146,7	136,6	238,9	290,5	292,9	146,2
Картопля	99,5	97,7	92,8	101,6	101,7	2,2
Овочі та баштанні продовольчі	103,3	100,0	100,3	101,6	104,7	1,4
Плоди, ягоди, виноград	89,2	73,7	92,3	84,9	82,9	-6,3
Цукор	111,7	100,4	89,3	135,3	150,1	38,4
Олія	209,2	430,1	821,0	1036,2	1207,1	997,9

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Дані таблиці 1 свідчать про зниження рівня самозабезпеченості України такими видами продовольчої продукції, як молоко та молочні продукти, а також плоди, ягоди та виноград серед інших товарних груп, рівень самозабезпеченості якими у 2017 році у порівнянні з 2005 зростає (рис. 1).



Рис. 1. Рівень самозабезпеченості України основними видами продовольства у 2017 році, %

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Крім того, співвідношення обсягів виробництва плодів, ягід та винограду до внутрішнього їх використання залишається на меншому за 100% рівні. Проте останніми роками досліджуваного періоду спостерігалось суттєве підвищення рівня самозабезпеченості України за групами товарів, внутрішнє виробництво яких раніше не задовольняло у повному обсязі потреб споживачів. Таке явище є характерним для виробництва м'яса та м'ясопродуктів, а також картоплі.

Важливим індикатором продовольчої безпеки країни є також і ємність внутрішнього ринку окремих продуктів (табл. 2), що розраховується як добуток річного середньодушового споживання продукції та середньорічної чисельності населення. Спираючись на дані таблиці та враховуючи той факт, що чисельність населення України у досліджуваному періоді мала сталу тенденцію до скорочення, можна зробити висновок про зростання середньодушового споживання таких видів продукції, як м'ясо та продукти його переробки, яйця, овочі та баштанні продовольчі, а також плоди, ягоди та виноград у 2017 році порівняно з 2005 роком.

Таблиця 2

Ємність внутрішнього ринку основних видів продовольства в Україні, тис. тонн

Види продукції	Роки					Приріст (зменшення) у 2017р. порівняно з 2005 р., %
	2005	2010	2015	2016	2017	
М'ясо та м'ясопродукти	1834,9	2380,5	2176,5	2188,8	2191,4	19,4
Молоко та молочні продукти	10587,3	9448,7	8975,4	8921,5	8477,3	-19,9
Яйця*	645,0	766,7	691,4	656,6	668,3	3,6
Хлібні продукти	5795,8	5095,1	4412,9	4301,0	4272,5	-26,3
Картопля	6363,6	5900,8	5879,6	5953,3	6078,2	-4,5
Овочі та баштанні продовольчі	5640,9	6569,2	6875,9	6971,1	6769,1	20,0
Плоди, ягоди, виноград	1741,1	2197,4	2176,5	2116,4	2238,0	28,5
Цукор	1788,0	1698,4	1526,5	1418,1	1288,5	-27,9
Олія	633,5	677,5	526,0	498,2	495,9	-21,7

* для перерахунку ємності внутрішнього ринку яєць у тисячі тонн
взято середню вагу одного яйця на рівні 57,75 грамів.

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Використовуючи розраховані індикатори ємності внутрішнього ринку окремих продуктів та порівнявши їх з обсягами імпорту відповідних товарних груп, розрахуємо показники продовольчої незалежності України (табл. 3).

За даними таблиці 3, що вказують на незначну частку імпорту окремих товарних груп у співвідношенні до ємності внутрішнього ринку певних споживчих продуктів (більшість показників менша за 30%), можна зробити висновок про високий рівень продовольчої незалежності в Україні. Незадовільне значення

індикатора (>30%) [7] у 2017 році характерне лише для таких продуктів, як олія (48%) та плоди, ягоди і виноград (36%). Крім того, значення показника, що вказує на частку імпорту олії у задоволенні потреб споживачів на внутрішньому ринку, протягом досліджуваного періоду (з 2005 по 2017 роки) збільшилося на 6,6 в.п. У той самий час, впродовж досліджуваного періоду спостерігалось відносне покращення показника продовольчої незалежності від імпорту за плодовою продукцією, ягодами та виноградом (зниження на 12,8 в.п.).

Таблиця 3

Продовольча незалежність від імпорту за основними видами продовольства в Україні, %

Види продукції	Роки					Зміна у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
М'ясо та м'ясопродукти	17,7	15,9	7,3	8,3	10,6	-7,1
Молоко та молочні продукти	1,1	2,9	0,9	1,2	1,6	0,5
Яйця, млн шт.	0,8	0,9	1,6	0,8	1,0	0,3
Хлібні продукти	3,9	3,4	4,3	5,6	5,3	1,4
Картопля	0,1	0,5	0,3	0,5	0,4	0,3
Овочі та баштанні продовольчі	1,8	4,7	1,4	2,0	1,9	0,1
Плоди, ягоди, виноград	49,4	51,4	27,0	34,6	36,6	-12,8
Цукор	9,9	5,3	0,3	0,4	0,5	-9,4
Олія	41,7	47,1	30,4	44,0	48,2	6,5

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Особливої уваги заслуговує аналіз показників повноцінності раціону (табл. 4), що дозволяють зробити висновок про стан задоволення потреб

харчування населення у збалансованому наборі продуктів.

Таблиця 4

Показники повноцінності раціону населення України

Показники	Роки					Зміна у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
Вміст поживного складу продукції тваринництва у раціоні населення, %	25,1	27,6	28,3	28,8	28,9	3,7
Забезпеченість раціону енергетичною цінністю, %	104,5	105,1	1,0	98,3	97,0	-7,5
Забезпеченість раціону білками, %	98,7	100,5	96,8	96,6	96,8	-2,0
Забезпеченість раціону жирами, %	91,2	100,8	93,5	92,0	91,4	0,2

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Зважаючи на нормативне граничне значення вмісту поживного складу продукції тваринництва в раціоні населення, запропоноване Постановою КМУ «Деякі питання продовольчої безпеки» та встановлене на рівні 55%, можна зробити висновок про незадовільний склад раціону українців, що підтверджується й іншими показниками (табл. 4). Так, останніми роками досліджуваного періоду спостерігається неповна

забезпеченість раціону населення енергетичною цінністю, а також поживними речовинами у формі білків та жирів.

Більш повну характеристику достатності раціону українців можна отримати, визначивши індикатори забезпеченості громадян основними видами продуктів харчування, що представлені у таблиці 5.

Таблиця 5

Визначення індикаторів забезпеченості раціону людини основними видами продуктів харчування в Україні

Вид продукції	Рациональна норма, кг/особу/рік	Фактичне споживання у 2016 році, кг/особу	Індикатор достатності споживання у 2016 році	Фактичне споживання у 2017 році, кг/особу	Індикатор достатності споживання у 2017 році	Зміна у 2017р. порівняно з 2016 р., в.п.
Хліб і хлібопродукти	101	101	1,00	100,8	0,998	-0,002
М'ясо і м'ясопродукти	80	51,4	0,64	51,7	0,65	0,010
Молоко і молокопродукти	380	209,5	0,55	200	0,53	0,02
Риба і рибопродукти	20	9,6	0,48	10,8	0,54	0,06
Яйця (шт.)	290	267	0,92	273	0,94	0,02
Овочі та баштанні	161	163,7	1,02	159,7	0,99	-0,03
Плоди, ягоди та виноград	90	49,7	0,55	52,8	0,59	0,04
Картопля	124	139,8	1,13	143,4	1,16	0,03
Цукор	24	33,3	1,39	30,4	1,27	-0,12
Олія	7,1	11,7	1,65	11,7	1,65	0,00

Джерело: розраховано автором з використанням [8] та [9]

У 2017 році на рівні, що відповідає нормативам Міністерства охорони здоров'я України, знаходилося споживання лише таких груп продукції, як картопля, цукор та олія, у той час як усі інші зазначені види продуктів споживалися населенням у недостатній кількості. Проте у звітному році, у порівнянні з 2016 роком, спостерігалася позитивна динаміка у споживанні м'яса, молока, риби та продуктів їх

переробки, а також яєць, картоплі, плодів, ягід та винограду.

Ще одним важливим показником продовольчої безпеки країни є індикатор достатності запасів зерна у державних резервах, що визначається як співвідношення обсягів державних резервів та кількості внутрішнього споживання зерна населенням. Визначимо вплив факторів на зміну даного показника у 2017 році порівняно з 2016 роком (табл. 6).

Таблиця 6

**Визначення впливу факторів на показник достатності запасів
зерна у державних резервах в Україні**

Факторні показники	Роки	
	2016	2017
Обсяг державних резервів зерна, тис. тонн	1050	1028
Обсяг внутрішнього споживання населенням зерна, тис. тонн	5745	5655
Результативний показник		
Достатність запасів зерна у державних резервах, %	18,3	18,2
Умовний показник	x	17,9
Загальне відхилення, в.п.	x	-0,1
у т.ч. за рахунок:		
- зміни обсягів державних резервів зерна	x	-0,4
- зміни обсягів внутрішнього споживання населенням зерна, тис. тонн	x	0,3

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Дані таблиці 6 свідчать про загальне зменшення результативного показника (достатності запасів зерна у державних резервах) у 2017 році порівняно з 2016 роком. Це сталося, зокрема, за рахунок зменшення обсягів державних резервів зерна (що зменшило результативний показник на 0,4 в. п.) та зменшення обсягів внутрішнього споживання зерна населенням (що збільшило результативний показник на 0,3 в. п.). Дані перевірки (-0,1 в. п.) підтверджують адекватність та достовірність

моделі. Крім того, порівнюючи значення досліджуваного показника з встановленим нормативом (17%) [7], можна зробити висновок про достатність рівня запасів зерна у державних резервах України.

Аналізуючи стан продовольчої безпеки у країні у цілому, доцільно дослідити рівень достатності енергетичної поживності середньодобового раціону населення за окремими регіонами (табл. 7).

Таблиця 7

**Визначення рівня достатності енергетичної поживності середньодобового
раціону населення за областями України, %**

Області	Роки					Зміна у 2017р. порівняно з 2005 р., в.п.
	2005	2010	2015	2016	2017	
Вінницька	117,1	113,8	109,4	106,6	107,3	-9,8
Волинська	104,3	112,7	106,8	102,6	99,4	-4,9
Дніпропетровська	106,3	102,3	98,4	99,3	98,4	-7,9
Донецька	105,2	104,9	95,5	93,3	93,4	-11,9
Житомирська	106,0	112,9	105,6	104,8	103,9	-2,1
Закарпатська	109,5	106,8	100,5	101,9	101,2	-8,3
Запорізька	97,9	99,5	97,1	93,9	91,3	-6,6
Івано-Франківська	111,5	106,0	104,9	105,0	106,6	-4,9
Київська	95,0	100,8	98,5	95,4	92,8	-2,1
Кіровоградська	106,9	103,4	105,5	101,5	100,0	-6,9
Луганська	103,6	102,0	80,7	80,2	80,5	-23,1
Львівська	101,3	101,7	102,8	100,8	98,4	-2,9
Миколаївська	113,6	109,0	101,6	99,9	96,2	-17,3
Одеська	101,1	101,7	100,4	97,6	96,5	-4,6
Полтавська	106,6	108,1	102,9	99,3	96,7	-9,9
Рівненська	98,7	105,2	98,3	93,8	94,0	-4,7
Сумська	108,2	109,4	100,6	98,3	98,3	-9,9
Тернопільська	102,8	105,1	102,3	98,4	98,3	-4,4
Харківська	103,6	102,1	97,3	95,4	94,5	-9,2
Херсонська	110,9	108,2	105,7	104,0	103,3	-7,6
Хмельницька	107,4	105,8	104,7	102,4	102,4	-5,0
Черкаська	116,5	118,8	114,1	110,8	105,0	-11,6
Чернівецька	108,3	107,4	103,7	103,9	100,5	-7,7
Чернігівська	109,4	114,9	106,5	102,1	103,6	-5,7
в Україні	104,5	105,1	100,3	98,3	97,0	-7,5

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Дані таблиці 7 свідчать про те, що у 2017 році достатність енергетичної поживності середньодобового раціону населення була характерною лише для 10 областей України із 24 досліджуваних. Крім того, зменшення рівня достатності поживності раціону у 2017 році порівняно з 2005 роком є характерним для абсолютно усіх регіонів, проте найбільш суттєвим є у Луганській (-23,1%), Миколаївській

(-17,3%), Донецькій (-11,9) та Черкаській (-11,6) областях. Протягом досліджуваного періоду не зазнавали недостатності поживності раціону населення лише такі області як Вінницька, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька та Чернігівська (рис. 2).

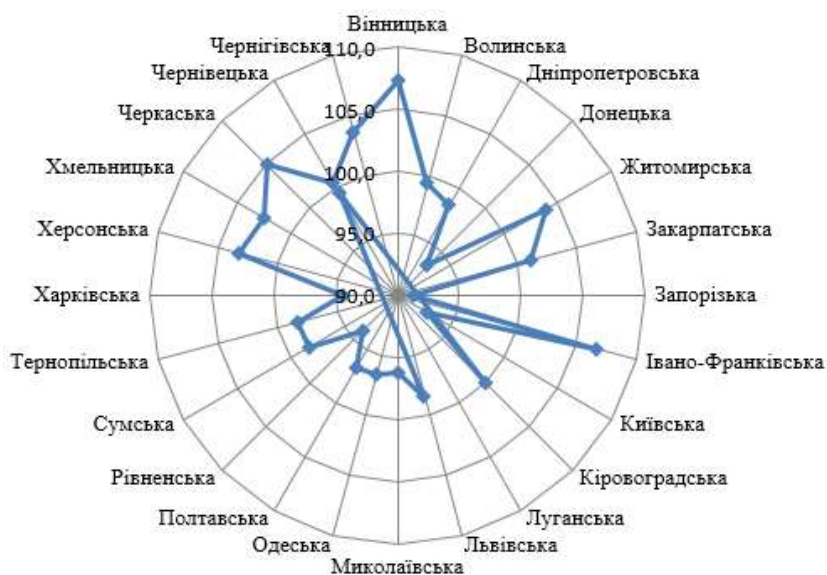


Рис. 2. Рівень достатності енергетичної поживності середньодобового раціону населення за областями України у 2017 році, %

Джерело: розраховано автором з використанням [8]

Враховуючи той факт, що серед областей, які не мають на своїй території сильних стримуючих факторів для розвитку та забезпечення продовольчої безпеки, Миколаївська область є лідером за спаданням рівня достатності поживності раціону населення, зосередимо подальше дослідження на даному регіоні.

Як відомо, урожайність сільськогосподарських культур має прямий вплив на продовольчу безпеку в країні. Враховуючи те, що темпи зниження рівня достатності енергетичної поживності середньодобового раціону населення у Миколаївській області за досліджуваний період були одними з найвищих в Україні, обґрунтуємо за допомогою кореляційно-

регресійного аналізу зв'язок між урожайністю зернових та розмірами посівних площ, відведених під виробництво зернової продукції, а також кількістю капітальних інвестицій у галузі, що дозволить зробити висновок про ефективність виробництва. Для цього ідентифікуємо змінні економетричної моделі:

Y – вектор урожайності зернових культур (результативна, залежна, ендегенна змінна); X_1 – вектор площ, зайнятих під зерновими культурами (факторна, незалежна, екзогенна змінна); X_2 – вектор капітальних інвестицій у сільське господарство; U – вектор залишків (стохастична складова).

Вихідні дані для розрахунку впливу факторів на урожайність зернових культур

Роки	Урожайність зернових культур, ц/га, Y	Площі, зайняті під зерновими культурами, тис. га, X1	Капітальні інвестиції у сільське господарство, млн грн, X2
2010	25,1	916,9	429,8
2012	16,3	836,4	486,4
2013	29,4	970	580,8
2014	30,4	947,9	712,1
2015	30,5	952,1	1229,7
2016	32,7	835,8	2492,6

Джерело: розраховано автором з використанням [10]

Підставивши в систему нормальних рівнянь розрахункові значення, отримані на основі вихідних даних таблиці 8, отримаємо систему нормальних рівнянь вигляду:

$$\begin{cases} 6\beta_0 + 5459,1\beta_1 + 5931,4\beta_2 = 164,4 \\ 5459,1\beta_0 + 4984741,03\beta_1 + 5293397\beta_2 = 150351,4 \\ 5931,4\beta_0 + 5293397\beta_1 + 8990945\beta_2 = 176453,5 \end{cases}$$

Розв'язавши цю систему рівнянь відносно невідомих оцінок параметрів β_0 , β_1 та β_2 , отримаємо такі значення компонент системи:

$$\beta_0 = 23,2; \quad \beta_1 = -0,0003; \quad \beta_2 = 0,004.$$

Отже, рівняння множинної регресії, яке характеризує залежність урожайності зернових культур від кількості їх посівних площ та капітальних інвестицій у сільське господарство, має такий вигляд:

$$Y = 23,2 - 0,0003 \cdot X_1 + 0,004 \cdot X_2.$$

Коефіцієнти регресії показують, на скільки зміниться урожайність зернових культур при зміні їх посівних площ та ціни обсягів капітальних інвестицій у сільське господарство на одиницю. Так, якщо $\beta_0 = 23,2$ показує, що за відсутності впливів досліджуваних факторів урожайність зернових у Миколаївській області буде знаходитися на середньому рівні та становитиме 23,2 ц/га. У той самий час $\beta_1 = -0,0003$ показує, що збільшення на одиницю (на 1 тис. га) площі посівів зернових призведе до зниження їх урожайності на 0,0003 ц/га (або 30 г/га). Це свідчить про екстенсивність використання земельних площ через недостатню забезпеченість необхідними технічними засобами для належного їх обробітку. При цьому збільшення обсягів капітальних інвестицій у сільське господарство на одиницю (1 млн грн) призведе до зростання урожайності зернових культур на 0,004 ц/га (або 400 г/га). Тобто, для збільшення урожайності зернових культур у Миколаївській області на 1 ц/га обсяг річних

капітальних інвестицій у сільське господарство регіону повинен зрости на 250 млн грн. Таким чином, можна констатувати відносно слабкий зв'язок між досліджуваними факторами та урожайністю зернових культур у Миколаївській області.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Аналіз показників продовольчої безпеки України дозволяє зробити такі висновки:

Платоспроможний попит населення на основні продукти харчування (окрім плодів, ягід та винограду) може бути задоволений із використанням ресурсів внутрішнього виробництва, що свідчить про самозабезпеченість держави основними видами продовольства. Проте рівень фактичного споживання в державі (що виходить із платоспроможного попиту) не є задовільним з точки зору достатності поживних речовин, нормативні значення яких затверджені Міністерством охорони здоров'я України.

Частка імпорту у задоволенні внутрішнього попиту на продукти харчування за більшістю товарних груп (окрім олії, плодів, ягід та винограду) не перевищує 30%, що свідчить про високий рівень продовольчої незалежності України. Загальне зменшення рівня достатності запасів зерна у державних резервах обумовлене зміною обсягів його зберігання та фактичного споживання населенням.

Зменшення рівня достатності поживності раціону населення у досліджуваному періоді є характерним для абсолютно усіх регіонів України, проте найбільш суттєвим воно є у Луганській (-23,1%), Миколаївській (-17,3%), Донецькій (-11,9) та Черкаській (-11,6%) областях. Протягом досліджуваного періоду лише у Вінницькій, Житомирській, Закарпатській, Івано-Франківській, Кіровоградській, Хмельницькій, Черкаській, Чернівецькій та Чернігівській областях раціон населення був повністю забезпечений необхідними поживними речовинами.

Збільшення потенціалу виробництва сільсько-господарських культур за умов зміни обсягів посівних площ та капіталовкладень можливе лише за інтенсифікації виробничих процесів та підвищення ефективності використання наявних ресурсів.

Подальшого вивчення та вдосконалення потребує система показників, які характеризують стан продовольчої безпеки в Україні, а також обґрунтування раціональної норми прожиткового мінімуму населення.

Список використаних джерел:

1. Dave D. Weatherspoon. Understanding consumer preferences for nutrition foods: Retailing strategies in a food desert / Dave D. Weatherspoon, James F. Oehmke, Marcus A. Coleman, Lorraine J. Weatherspoon // International Food and Agribusiness Management Review. — 2015. — No 17. — P. 61-82.
2. Lenore Newman. Landscapes of food production in agriburbia: Farmland protection and local food movements in British Columbia / Lenore Newman, Lisa Jordan Powell, Hannah Wittman // Journal of Rural Studies. — 2015. — No 39. — P. 99-110.
3. Eugenio Diaz-Bonilla Food security and trade negotiations in the World Trade Organization / Eugenio Diaz-Bonilla, Marcelle Thomas, Sherman Robinson, Andrea Cattaneo // TMD discussion papers. — 2000. — No 59. — P. 127-139.
4. Andrew J. Challinor Crops and climate change: progress, trends, and challenges in simulation impacts and informing adaptation / Andrew J Challinor, Frank Ewert, Steve Arnold, Elisabeth Simelton, Evan Fraser // Journal of experimental botany. — 2009. — Volume 60. — No 10. — P. 2775-2789.
5. Sarah J. Gurr Engineering plants with increased disease resistance: what are we going to express / Sarah J. Gurr, Paul J. Rushton // Trends in Biotechnology. — 2005. — Volume 23. — No 6. — P. 275-282.
6. Kotykova O. An indication of the sustainable development of Ukraine in global dimensions / Olena Kotykova, Oleksii Albeshchenko // Baltic Journal of Economic Studies. — 2017. — Volume 3. — No 5. — P. 196-202.
7. Деякі питання продовольчої безпеки [Електронний ресурс] : постанова КМУ. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-%D0%BF>.
8. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України : статистичний збірник / за редакцією Прокопенко О. М. — К. : Державна служба статистики України, 2018 р. — 59 с.
9. Shebanina O. The investment in the meat sector in the context of food security in Ukraine / Olena Shebanina, Oksana Golubeva, Anna Burkovska, Gediminas Radzevicius // Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development. — 2018. — Volume 40. — No 3. — P. 393-402.
10. Сільське господарство Миколаївщини : статистичний збірник / за редакцією Ковалюк О. Г. — Миколаїв: Головне управління статистики у Миколаївській області, 2017 р. — 271 с.

Е. В. Шебанина, А. И. Бурковская. Регулирование потенциала производства сельскохозяйственной продукции на основе индикаторов продовольственной безопасности.

В статье проанализировано состояние продовольственной безопасности Украины на основе основных её индикаторов. Разработана факторная модель зависимости достаточности запасов зерна в хранилищах и объёмов внутреннего потребления зерна населением. Использован регрессионный анализ влияния факторов на урожайность зерновых культур для оценки эффективности использования земли и капитала. Определены уровни продовольственной независимости от импорта и обеспеченности рациона населения основными видами продуктов питания.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, индикаторы продовольственной безопасности, потребление продуктов питания, производство продовольственных продуктов, импорт продовольствия, энергетическая питательность рациона.

O. V. Shebanina, A. I. Burkovska. Regulation of production capacity of agricultural production on the basis of food security indicators.

The article analyzes the state of food security in Ukraine on the basis of its main indicators. The factor model of the grain in the state reserves dependence on the volume of reserving and volumes of domestic consumption of grain by the population is developed. The regression analysis of the factors influence on the yield of grain crops is used to assess the efficiency of land and capital use. The levels of food independence from the import and supply of basic foodstuffs are determined.

Key words: food safety, food safety indicators, food consumption, production of food products, food imports, energy nutrition of the diet.

INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS AS THE BASIS OF ACCOUNTING DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION OF THE ECONOMY

N. Potryvaieva, Doctor of Economics Sciences, Professor

ORCID ID: 0000-0002-9781-6529

O. Luhova, Candidate of Economic Sciences

ORCID ID: 0000-0003-4432-0295

N. Janovsjka, Higher Education Learners

Ju. Klochan, Higher Education Learners

Mykolayiv National Agrarian University

The article reveals the role of International Standards Financial Reporting of in the process of globalization of the world economy. The analysis of the preconditions and stages of the transition to the International Standards of Financial Reporting is presented. The results of application of international accounting standards are described, their advantages are formulated. The problems of Introduction of International Standards of Financial Reporting in the national accounting system of Ukraine are determined.

Key words: globalization of the economy, accounting, International Financial Reporting Standards, statements' users.

Statement of the problem. In the near future the development of civilization, including the field of economics, will take place under the influence of two qualitative complementary and interdependent processes: world globalization and information revolution and standardization of accounting rules.

The global economic space, which greatly affects the provision of accounting information to society, is characterized by institutional and legal factors like the participation of countries in international organizations, the unification of professional communities of different countries, the application of common rules in the formation of reporting.

Indeed, the globalization of the economy and the formation of an international accounting system in this content, do not give grounds to doubt the need to introduce a new strategy for accounting development. Clive Booth, the Manager in Public Relations and Media of the Association of Chartered Certified Accountants (ACCA), notes that the decision of the European Union to transfer to international financial reporting standards (hereinafter referred to as IFRS) has become a turning point in the development of a global accounting system and unified standards. The author remarks: "It's extremely important not to return to regional norms which are difficult to reconcile" [1].

The current stage of the socio-economic development of Ukraine is closely linked to world globalization, the economic crisis, and is

characterized by further strengthening of market relations, the strengthening of European integration processes and the transition to IFRS.

The development of international economic relations within the framework of globalization is one of the objective conditions for significant changes both in the Ukrainian system of accounting and reporting, and in accounting systems of almost all countries. Moreover, the reflection of modern international processes in national accounting systems is a complex, mostly unresolved problem.

The analysis of actual research shows that some domestic economists devoted their works to the study of issues related to the impact of economy globalization on the processes of standardization of accounting. They are S. Holova, V. Zhuk, H. Kireitseva, R. Kuzina, N. Maluha, V. Palii, V. Parkhomenko, O. Petruk, V. Sopko and others. The foreign economists who dedicated their works to this problem are A. D. Britton, B. Lev, E. Jenkins, O. Nikolayeva, E. Richard, S. A. Dipiasia, R. J. Eccles.

R. Kuzina [2] states that the impact of globalization processes on the accounting system is obvious – in fact, accounting data is the information that has all the peculiarities inherent to information.

Recently, an increased interest and the discussions around the place of accounting in the management system, the development of accounting as a science, the adequacy of the reflection of

operations and processes, objects of accounting have appeared. The trends of globalization in the field of economics concern the accounting and reporting system and set the task of solving international accounting problems. One of these solutions is the development and dissemination of IFRS.

The research [3] states that bringing national accounting and reporting systems in line with international standards is a way to internationalize and harmonize accounting, to improve the quality of accounting information and to trust it from different users.

In his research, S. Holov finds arguments in favor of the introduction of a global accounting system, noting that "... the goal of maximum convergence of national financial reporting standards with international ones at the moment is one of the most important objects" [4].

It should be noted that Ukraine made its strategic choice in favor of IFRS - orientation [5]. In his monograph [6] V. Zhuk observes that the conceptual basis of world-wide accounting development will be the convergence of international rules established by IFRS and US GAAP US principles into uniform world financial reporting standards (or the updating of IFRS). The theoretical basis for such a convergence can be the model of ensuring transparency of R.J. Eccles and S.A. Dipsy company, which requires the development of World Financial Reporting Standards and, along with them, the formation of lower baselines - industry and corporate standards, which should solve most of the problems of IFRS. However, scientists don't devote sufficient attention to the consideration of the issues, connected to the influence of economy globalization on the harmonization of accounting.

The purpose of the article is to reveal the influence of globalization of the economy, to study issues related to the impact of globalization of the economy on the harmonization of accounting, to clarify the main problems of the transition of Ukrainian business entities to IFRS, the advantages and disadvantages of their application.

Basic material presentation. Globalization as a concept is often used in the last few decades in scientific and political literature and it is used in its meaning in each of the social scientific disciplines. However, globalization as a phenomenon has become the subject of serious scientific research in modern society. This category is used in economics, geography, international relations, technological sciences, philosophy, law and other spheres.

Speaking about the definition of the term "globalization", V. Peftiev and V. Chernovska define: "globalization is at the moment the highest phase of internationalization (integration) of

economy and politics" [7]. They believe that globalization is characterized by the scale of financial transactions, the growth of international trade, the rapid flow of capital, and the activities of transnational corporations.

This stage of economic development is preceded by the following consolidated stages of the development of economic relations: 1) the development of productive forces, 2) international division of labor, 3) international economic cooperation (internationalization of production and capital), 4) international economic integration [8]. Thus, globalization of the economy is nothing more than a "regular" stage in the development of economic relations, due to the increasing interconnection and interdependence of the economies of particular countries and regions, which, in turn, gradually leads to their functioning as an integral system of economic domination of the world economy, which is a single market for goods, services, capital, labor and knowledge.

By decomposing the globalization process of the world economy, one can speak of its components as: 1) internationalization of production, 2) globalization of productive forces, 3) increase of the scale of international labor migration, 4) deepening of internationalization of exchange, 5) deepening of internationalization of capital, 6) growth internationalization of the impact of production and consumption on the environment, 7) the formation of global infrastructure [9, 10].

The emergence of global financial markets at the turn of the 1970's for developed countries and in the 1990's for emerging market economies has led to the fact that national accounting systems were not all and not always able to provide financial information in the angle required for participants in the international market. First of all, this was due to the fact that each state had its own experience, knowledge and traditions of accounting and reporting. In world accounting practice, there was a need for integration and harmonization of different accounting systems. According to B. Needles, H. Anderson, D. Caldwell: "Some problems arise because accounting has developed in different countries in different ways ... All this complicates the activities of companies abroad" [11].

In order to determine the influence of processes of globalization on accounting processes L. Stefanovich [12] highlights three types of accounting and reporting systems.

1. National system. Each country has its own national accounting and reporting system, which in the process of historical development is constantly being improved in line with the changes in the economy. Accounting systems have much in common with each other, but at the same time there

are cardinal differences due not only to economic and political reasons, but also related to national and historical customs, traditions, business practices. The governments of states independently (or on the initiative of international financial institutions) decide on the necessity, the direction, the degree and the time of harmonization of the national accounting system with the international one.

2. The regional system provides for accounting and reporting based on the rules, principles and standards defined for states united in regional groups.

These countries are close geographically and historically, often lack linguistic barriers, traditionally and economically interconnected. The most developed regional group, formed in 1952, is the European Union (EU). The Council of Ministers of the EU and the European Parliament adopt the directives governing the formation of financial reporting in EU member states. In addition, a block has been formed on the American continent, which directly includes the United States, Canada, England, named North American Free Trade Agreement (NAFTA). Accounting and financial reporting in this group are carried out in accordance with the principles and standards of the Anglo-American accounting system [13].

3. The international system involves accounting and financial reporting in accordance with generally accepted accounting and reporting principles and international financial reporting standards.

After considering three types of accounting and reporting systems (national, regional, international), we can make conclusions:

- these kinds of systems are equal in essence, as each of them performs the tasks set for it;

- national and regional systems of states can be agreed to the international system in case of generally recognized principles and IFRS application;

- the national and regional systems of countries are characterized by conservatism in comparison with the international system, which depends on "IFRS, which are repeatedly changed, updated and largely reflect experimental accounting practice" [14].

Globalization is associated with homogenization, that is, intrusion into the life and corporate management of common rules (standards).

The emergence of supranational accounting standards (IFRS) is due to the non-consistency of financial reporting, drawn up in accordance with different national regulations, the need for the transformation of national accounting in forms that meet the requirements of the world economic community. The goal of IFRS is to eliminate this

drawback of accounting information, which makes it unsuitable or at least has significant limitations for making economic decisions.

Solving the problem of comparability of reporting financial information and, as a consequence, providing investors and loan providers with useful information for making economic decisions was proposed by the Council on International Financial Reporting Standards.

Let's consider the details of the application and stages of the development of IFRS in the world and Ukraine and analyze the effect of the application of IFRS in our country.

The prerequisites for the development and implementation of IFRS in the world were largely due to the economic crisis of 1929-1933. The collapse in world stock markets in 1929, which led to the long-term global economic crisis in industrialized countries and regions, identified the imperfection of the existing accounting system and financial reporting. Since the conceptual framework for compiling financial reporting in different countries and even at different enterprises in one country differed significantly, the information was unmatched for users and couldn't be used in economic relations. Such circumstance led to ambiguous and false conclusions about the financial position and the performance of the enterprises that compiled and filed reports.

In the early 1930's, the United States began to develop a system of nationally accepted accounting standards (hereinafter GAAP) and reporting that were used by large companies represented on stock exchanges on their will. On the basis of these standards, the US GAAP system came to an end over time.

The Federal Commission on Securities now requires the use of GAAP by all major listed companies on US stock exchanges.

European countries have gone through the mandatory application of national plans of accounting on the model, developed by the famous Austrian accountant E. Schmalenbach, by all companies. In the period before the Second World War, all the needs of European countries in financing were met at the expense of domestic sources, the situation changed dramatically after the war. Special assistance programs for the reconstruction of destroyed countries have contributed to a significant increase in international capital markets. In order to account for the gross domestic product and other indicators of national economic statistics after World War II, the system of national accounts emerged from the plans of accounting of E. Schmalenbach.

Nationally recognized accounting standards, developed in the United States, have spread to Mexico, Canada, England, Italy and other countries. GAAP in each of them had its own specifics, but provided everywhere some stability and unity of approaches to accounting and financial reporting, guaranteeing its comparability with the reporting of other national enterprises. This approach to accounting and compilation of financial statements has led to the fact that the authenticity and reliability of reporting information has increased and, as a consequence, the confidence in it by various users increased.

National GAAP were replacing by IFRS gradually, but inevitably and steadily. Although IFRS absorbed many "generally accepted accounting principles", they went further in developing standard norms to reflect on the financial statements of new phenomena in finance and the economy.

The development of IFRS began in the 1960's under the auspices of the United Nations Center for Transnational Corporations. In the early 1960s, the US President John Kennedy while speaking to the UN General Assembly drew the attention of the world community to the development of global economic relations based on transnational corporations. For a normal functioning of new relationships, a "universal language of business communication" is required. He called the accounting and financial reporting, accessible and understandable to all interested persons as such language.

The United Nations Transnational Corporations Center has begun work on IFRS. Later, in 1973, the London International Accounting Standards Committee (IFRS) was set up by the professional accounting organizations of several countries as an independent private sector body. The countries included were the USA, Canada, Australia, France, Ireland, the Netherlands, Mexico, the United Kingdom, Germany and Japan [3].

All professional organizations members of the International Federation of Accountants since 1983 became members of the IFRS Committee. The purpose of the IFRS Committee is to unify the accounting principles used by companies around the world while compiling financial statements. By its nature, the IFRS Committee is an independent private entity whose purpose is to develop common accounting principles that are used by commercial entities and other organizations around the world when compiling financial statements.

Until 1989, the Committee worked on the generalization of accounting practices in 10 countries. As a result, a document was issued in the

form of a set of rules and explanations called "International Accounting Standards".

The period of formation of the IFRS in the modern form is considered to be 1989-1995. In these years, several more countries were joining up to 10 ones (Cyprus, Singapore, Malaysia). Another reason for the introduction of IFRS was the need to introduce a specific mechanism that would help to attract foreign investment. The versatility of the new standards and their transparency have both contributed to an increase in the flow of foreign capital. The versatility of the new standards and their transparency have both contributed to an increase in the flow of foreign capital.

1995-2000 was the period of the emergence of key international standards. It started with close cooperation with reputable international organizations. European countries implemented the IFRS at the legislative level, although national standards continued to play a primary role.

Since 2000, the convergence of international and national standards has begun, which has led to the globalization of financial standards. The reform of the Committee on International Standards has taken place: its functions have been passed to the Council (IASB), and the Council has become the part of the IFAS Committee Fund (IASCF) [15].

The question of the introduction of international standards in domestic accounting practice has been in Ukraine since the declaration of independence and the need to build its own accounting system. At the regulatory level, the transition to international standards was approved in 1998 with the adoption of the Program for the reform of the accounting system with the application of international standards, the main tasks of which were:

- creation of a system of national accounting regulations (standards) (Ukrainian Accounting standards), which could provide the necessary information to users, especially investors;
- ensuring communication of accounting reform with the main tendencies of harmonization of standards at the international level and the state of economic-legal environment and market relations in Ukraine;
- provision of methodical assistance in the implementation and use of the reformed accounting system [16].

In 1999, the Law of Ukraine "On Accounting and Financial Reporting in Ukraine" [17] was adopted, which defines the principles and methods of accounting and financial reporting that are not contrary to international standards. With the adoption of this state act, the stage of reforming the accounting methodology has begun; its static model has started to change dynamically.

The Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 24.10.2007 approved the Strategy for the Application of International Financial Reporting Standards in Ukraine [18], the main tasks of which are:

- creation of legislative and organizational prerequisites for the introduction of international standards in the compilation of financial statements by the economic entities;
- creation of favorable organizational and legal conditions for the application of international standards in the compilation of financial statements by the economic entities and submission of them in electronic form taking into account international practice on the basis of the "one-stop shop" principle;
- improvement of accounting methodology for small business entities;
- improvement of state regulation in the field of accounting.

The process of globalization of the world economy, strengthening the protection of investors' rights and ensuring the transparency of the functioning of international capital markets has led to new approaches to improving the methodology for disclosing economic information about the results of activities of business entities, primarily issuers of securities in international financial markets [19].

Recently, Ukraine has been actively involved in the implementation of International Financial Reporting Standards. This allows accounting to be in line with world standards, and the reporting of Ukrainian enterprises will become clear and comparable to foreign users, which will lead to closer and more active cooperation.

The study and implementation of international standards is necessary for the development of economic relations between Ukraine and foreign countries.

The Law of Ukraine "On Amendments to the Law of Ukraine" On Accounting and Financial Reporting in Ukraine "No. 2164 dated 05.10.2017 broadened the range of enterprises that should apply IFRS during the compilation of financial statements, namely: enterprises that are of public interest, public joint-stock companies, enterprises engaged in mining, enterprises that conduct economic activity by types, the list of which is determined by the CMU, as well as other enterprises that determined the appropriateness of the application of IFRS by will.

It should also be noted that nowadays, in more than 113 countries of the world, public companies are required (or allowed) to prepare financial

statements in accordance with international standards.

Experience in applying IFRS in different countries shows that the transition to IFRS is not so painless. Thus, in particular, it is possible to distinguish two spectrum of problems that could become a major obstacle for transition countries to IFRS:

1) legal problems (lack of a body governing the implementation of IFRS; the need for legislative recognition of IFRS; the need for adaptation of national legislation to IFRS; tax orientation of the national accounting system; the absence of an inconsistent detailed guidance on the application of IFRS; the need to introduce effective mechanisms for monitoring compliance with IFRS);

2) the problems of a psychological nature, arising from the introduction and use of international standards by different countries (for example, the difficulty of the application of professional judgments).

The authors of the monograph [20] generalize the problems that arise in the transition of domestic enterprises to IFRS, namely:

1) the absence of a requirement for the mandatory application of IFRS in Ukrainian enterprises;

2) lack of full interpretation and explanations for filling, leading to divergent opinions;

3) lack of skilled personnel with IFRS. It's not just about reporting, but also about its use and understanding;

4) Ukrainian Accounting standards do not reflect all approaches to accounting and valuation models for financial statements, disclosure requirements, and all explanations that are included in international financial reporting standards. For example, there are provisions in IFRS that are absent in Ukrainian standards and vice versa;

5) the need to introduce a new regulatory framework for accounting at the national level;

6) accountants at enterprises ignore standards requirements: reserves are not accrued and future costs and payments are not provided, assets are not deductible and debt is not deducted, deferred tax is not calculated, which leads to data distortion;

7) the desire of Ukrainian accountants to apply financial accounting approaches to tax legislation. This is done to reduce the differences between financial and tax accounting;

8) the emergence of additional costs due to the need to purchase new software, through which reporting would greatly facilitate the work of staff and reduce the possibility of error;

9) the need for additional information required by IFRS and, accordingly, the inclusion of additional

functions in the duties of the employees of the departments;

10) complexity of individual standards. For example, IFRS standards for the reporting of financial instruments, in particular investments in securities, derivatives, accounts receivable and payables; assets and liabilities should be valued at fair value, which is a difficult task for domestic professionals;

11) preparation of financial statements under IFRS is carried out simultaneously with the keeping of records according to national standards;

12) Ukrainian accountants are used to clear regulation of accounting decisions and procedures, therefore, understanding of IFRS by our country's accountants is associated with some difficulties, for example, the widespread use of professional judgment in recognizing, evaluating and disclosing information in financial statements;

13) the organizational problem. It consists of figuring out who should implement the developed and accepted regulations in the daily practice of an accountant and who should be responsible for the effectiveness of this process. Solving this problem offers a choice of accounting regulation: public or professional. At the same time, this choice depends on the economic situation in the country, the socio-political situation, national traditions;

14) the transition to IFRS is also a problem for domestic auditors, as reporting under IFRS requires its further verification and obtaining an audit opinion. Foreign investors do not really trust Ukrainian auditors, so they will appeal to larger global auditing companies, which in turn inevitably increases the cost of the company;

15) IFRS do not regulate reporting by public, budget, charitable or other organizations.

As you know, the transition to IFRS provides new opportunities for both individual economic entities and for the state as a whole. In addressing all of the above problems, business entities have significant benefits from the introduction of IFRS at both macro and micro levels.

Positive aspects of implementation and application of IFRS:

- promote transparency and openness of enterprises. In particular, interested financial report users were able to analyze information about financial and operational risks of enterprises and ways to manage them;

- provide comparability of financial statements of Ukrainian enterprises with similar economic entities abroad, increase investment attractiveness of

business entities and expand their access to international financial markets;

- provide investors with the additional information necessary for making investment decisions;

- contribute to improving the quality of the information base for decision-making by management of reporting companies;

- contribute to further convergence of national and international accounting standards.

Conclusions and perspectives of further research. Globalization is the main factor determining the further development of accounting. There are many points of view on the problems of such development, and they are largely associated with globalization. However, at present, the main approach to the development of accounting in the form of International Financial Reporting Standards has been formulated, but the theoretical and methodological bases for the study of processes determined by globalization have not been defined.

Developing the concepts, norms and rules for filing accounting information recognized by many international organizations in financial reporting is a far-sighted step of the economic community of global significance. One of the universal instruments for assessing economic indicators around the world is the reporting, compiled in accordance with international standards. With the help of IFRS, it is possible to provide data on the activities of companies that are understood by the interested user, regardless of his nationality and territorial remoteness from the business entity.

So, at this stage of accounting development for Ukrainian accounting practice, harmonization is the use of IFRS as the basis for creating their own, national standards and a gradual, full transition to IFRS. This approach to accounting is carried out not only in Ukraine but also in other countries of the world.

It should be noted that there are certain problems that our country must resolve before final transition to IFRS. These include: the creation of a coordinating body, reforming education, retraining of accountants, civil servants, users of information, providing state grants to align accounting in individual enterprises and accounting for IFRS, international support, monitoring, adjusting of the process of introducing IFRS. Solving these complex issues will allow reforming accounting in Ukraine and launching a qualitatively new stage in the development of both practice and theory.

References:

1. Теперішня фінансова криза загрожує розвалом міжнародної бухгалтерської мови і правил [Електронний ресурс] // Економічна правда. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/press/2009/02/13/181600/>
2. Кузіна Р. В. Корпоративний облік і звітність в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку : монографія / Р. В. Кузіна. – Херсон : Гринь Д. С., 2015. – 416 с.
3. Николаева О. Е. Международные стандарты финансовой отчетности : учебное пособие / О. Е. Николаева, Т. В. Шишкова. – М. : Либроком, 2011. – 240 с.
4. Голов С.Ф. Бухгалтерський облік в Україні: аналіз стану та перспективи розвитку : монографія / С.Ф. Голов. – К. : МІМ ; Центр учбової літератури, 2007. – 522 с.
5. Нормативно-методичне забезпечення бухгалтерського обліку в умовах застосування міжнародних стандартів фінансової звітності / за ред. Л.Г. Ловінської. – К. : ДННУ «Акад. фін.управління», 2013. – 294 с.
6. Жук В.Н. Основы институциональной теории бухгалтерского учета : [монография] / В.Н. Жук. – К. : Аграрная наука, 2013. – 408 с.
7. Певтиев В. Развивающийся мир: глобализация или регионализация? / В. Певтиев, В. Черновская // Мировая экономика и международные отношения. – 2000. – № 7. – С. 39 – 44.
8. Суржиков М. А. Методологические основы глобализации мировой экономики / М. А. Суржиков // Мировая экономика и международные экономические отношения. – 2012. – № 2. – С. 343 - 347.
9. Елецкий Н. Д. Переход к глобально-информационному способу производства и модификация общей экономической теории / Н. Д. Елецкий // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – № 2. – С. 22 - 29.
10. Фейгин Г. Ф. Развитие национальных экономик в условиях глобализации: историко-экономический аспект // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. – 2009. – № 2. – С. 14 - 24.
11. Принципы бухгалтерского учета / Б. Нидлз, Х. Андерсон, Д. Колдуэлл : пер. с англ. / Под ред. Я. В. Соколова. – 2-е изд., стереотип. – М. : Финансы и статистика. 2004. – 496 с.
12. Стефанович Л. И. Глобализация и национальная система бухгалтерского учета / Л. И. Стефанович // Банківський весник – 2009. – № 25. – С. 17 - 22.
13. Поленова С. Н. Глобализация мировой экономики и тенденции бухгалтерского учета / С. Н. Поленова // Международный бухгалтерский учет. – 2008. – № 8. – С. 7- 17.
14. Панков В. В. Институциональный подход и теория учета / В. В. Панков // Бухгалтерский учет. – 2008. – № 1. – С. 51-55.
15. Как развивались стандарты МСФО: немного истории [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://finacademy.net/materials/article/prichinu-pojavlenija-msfo>
16. Програма реформування системи бухгалтерського обліку із застосуванням міжнародних стандартів, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 28.10.1998 р. № 1706. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1706-98-p>.
17. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16.07.1999 р., № 996-XIV [Електронний ресурс] // Відомості Верховної ради України. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=996-14>.
18. Стратегія застосування Міжнародних стандартів фінансової звітності в Україні, ухвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.10.2007 р. № 911-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/911-2007-p>.
19. Сопко В. Глобалізаційні процеси та їх вплив на бухгалтерський облік / В. Сопко // Бухгалтерський облік і аудит. – 2006. – № 5. – С. 4 – 10.
20. Развитие бухгалтерского обліку в умовах глобалізації та інформатизації суспільства : монографія / О.В. Пальчук, В.М. Савченко, І.В. Рузмаїкіна та ін. ; за ред. Г.М. Давидова. – Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2017. – 248 с.

Н. В. Потриваєва, О. І. Лугова, Н. В. Яновська, Ю. О. Клочан. Міжнародні стандарти фінансової звітності як основа розвитку бухгалтерського обліку в умовах глобалізації економіки.

У статті висвітлено роль міжнародних стандартів фінансової звітності у процесі глобалізації світової економіки. Представлено аналіз передумов і етапів переходу на міжнародні стандарти фінансової звітності. Охарактеризовано результати застосування міжнародних стандартів звітності, сформульовано їх переваги. Визначено проблеми впровадження міжнародних стандартів фінансової звітності в національну систему обліку України.

Ключові слова: глобалізація економіки, бухгалтерський облік, міжнародні стандарти фінансової звітності, користувачі звітності.

Н. В. Потриваева, О. И. Луговая, Н. В. Яновская, Ю. А. Клочан. **Международные стандарты финансовой отчетности как основа развития бухгалтерского учета в условиях глобализации экономики.**

В статье освещена роль международных стандартов финансовой отчетности в процессе глобализации мировой экономики. Представлен анализ предпосылок и этапов перехода на международные стандарты отчетности. Охарактеризованы результаты применения международных стандартов отчетности. Определены проблемы внедрения МСФО в национальную систему учета Украины. Сформулированы преимущества применения международных стандартов финансовой отчетности.

Ключевые слова: глобализация экономики, бухгалтерский учет, международные стандарты финансовой отчетности, пользователи отчетности.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЙ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

О. В. Лазарева, доктор економічних наук, доцент

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

У статті визначено етапи розроблення стратегії землекористування в умовах збалансованого розвитку. Запропоновано такі стратегії збалансованого розвитку землекористування, як стратегія ефективного використання наявного природно-ресурсного потенціалу регіонів, стратегія розвитку земельного менеджменту, стратегія маркетингового забезпечення землекористування, стратегія економічного стимулювання збалансованого розвитку, стратегія покращення кадрового забезпечення, стратегія формування привабливого інвестиційного клімату в об'єднаних територіальних громадах. Розкрито особливості запропонованих стратегій.

Ключові слова: стратегія, збалансований розвиток, зарубіжний досвід, етапи розробки стратегії, еколого безпечне виробництво.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасна економічна модель розвитку України повністю себе вичерпала і потребує необхідних їй ресурсів для власного самовідновлення.

Сьогодні Україна остаточно визначилася зі своїм політичним курсом, спрямованим на європейську інтеграцію, проте потребують дослідження і наукового обґрунтування проблеми модернізації економіки на засадах збалансованого розвитку.

Головне завдання України в даний період розвитку суспільства полягає у створенні такої економічної платформи, яка має відповідати стратегії національної безпеки, сприяти зміцненню конкурентних позицій відповідно до цілей та завдань збалансованого розвитку, таких як забезпечення гідного рівня життя, забезпечення освітньої, наукової та культурної реалізації особистості тощо.

Проте на початку XXI століття гідне еколого безпечне існування теперішніх і майбутніх поколінь опинилося під загрозою. Причиною цього є невірноважений підхід до досягнення збалансованого розвитку землекористування на основі вироблення адекватної стратегії, спрямованої на вирішення економічних, екологічних, соціальних та інших проблем людства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема вивчення питань збалансованого розвитку, виокремлення його стратегії простежується у працях Дж. Медоукрофт [1], Г. Мінцберга, М. Портера [2], А. Чандлера, Р. Фатхутдінова [3] та ін.

Зокрема, А. Чандлер [4, с. 13] дійшов висновку, що стратегія повинна визначати довгострокові цілі підприємства та намічати необхідні для вирішення поставлених задач ресурси. Г. Мінцберг [5, с. 124] розглядав стратегію як сукупність видів діяльності впродовж певного часу, що обумовлюються заздалегідь та проявляються поступово. Українські вчені теж розглядають поняття стратегії. Так, Ю. М. Хвесик [6, с. 16] пропонує розглядати стратегію як ціле орієнтовану систему дій суб'єкта господарювання, що знаходиться в оточенні чинників зовнішнього середовища і потребує від її керівництва дій, щоб запобігти зовнішнім перешкодам. Поняття «стратегія», на думку О. М. Кукушкіна [7, с. 226], трактується як довгостроковий план, який містить управлінські рішення щодо вибору цілей та напрямків діяльності і моделі дій стосовно збалансованого використання ресурсів для забезпечення збалансованого розвитку. І. Червяков [8] схиляється думки, що в Україні забезпечення збалансованого вирішення проблем соціально-економічного розвитку, збереження природно-ресурсного потенціалу можливе лише при збалансованому, стійкому і стабільному розвитку національної економіки. Мушинська Н. Ю. [9] поняття «збалансований розвиток» розуміє як такий, що передбачає сукупність складових компонентів, зв'язки і взаємозв'язки між ними, які є взаєморівноважені та раціонально співвідносні між собою. А. Стельмашук проблему збалансованого розвитку розглядає крізь призму механізму сталого розвитку, який включає в себе господарський та економічний аспекти, що

складаються із сукупності методів та засобів досягнення поставленої мети [10, с. 57-59].

Тож в рамках дослідження спробуємо і ми розкрити основні теоретичні підходи до стратегій збалансованого розвитку землекористування.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Зважаючи на значну кількість наукових праць, що присвячені проблемам вивчення стратегій збалансованого розвитку, все ж залишаються дискусійними та потребують подальшого розгляду питання вивчення стратегії, особливостей її формування та реалізації у галузі землекористування.

Постановка завдання. Метою даної статті є визначення етапів стратегії збалансованого розвитку землекористування, їх особливостей, а також запропонування нових стратегій його розвитку.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність розв'язання таких завдань: вивчення зарубіжного досвіду впровадження стратегії збалансованого розвитку, розкриття етапів розроблення стратегії збалансованого розвитку, виокремлення власного бачення щодо впровадження окремих стратегій збалансованого розвитку.

Теоретико-методологічною основою дослідження є загальнотеоретичні положення збалансованого розвитку землекористування, результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених з питань впровадження стратегії збалансованого землекористування.

При цьому доцільним є застосування таких методів, як морфологічний аналіз (при опрацюванні наукових публікацій з питань збалансованого розвитку землекористування), абстрактно-логічний (для теоретичних узагальнень результатів наукового пошуку), системного підходу (при обґрунтуванні етапів розробки стратегії в умовах збалансованого розвитку землекористування), графічний та узагальнення (для розробки системи заходів щодо запровадження стратегії збалансованого розвитку землекористування).

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Водночас зазначимо, що у зарубіжних країнах стратегії збалансованого розвитку існують у кожному регіоні, мають свої певні характерні особливості. Так, у стратегії

сталого розвитку Німеччини виокремлюються такі вектори, як рівність нинішніх та майбутніх поколінь, соціальна згуртованість, якість життя. У національній стратегії Ісландії особлива увага приділяється збалансованому виробництву, а також питанням екологічної освіти населення [11]. Національні стратегії сталого розвитку Чехії, Німеччини, Греції, Італії, Іспанії та Норвегії відображають соціальні та еколого-економічні показники їх збалансованого розвитку [12]. Стратегії сталого розвитку Латвії та Ірландії відрізняються наявністю в них картографічного забезпечення, що відображає усі напрями сталого розвитку [13].

Стратегія збалансованого розвитку Швеції спрямована на організацію ефективної взаємодії між економічним, соціальним та екологічним розвитком [14]. В Аргентині стратегія збалансованого розвитку землекористування базується на використанні альтернативних сільськогосподарських технологій, що дозволяють зберегти в ґрунті вологу та зменшують ерозійні процеси [15]. В Данії перейшли на використання екологічно-безпечних технологій та відновлювальних джерел енергії, відмовившись від хімічних засобів захисту рослин [16]. У Голландії відбувається заліснення земель сільськогосподарського призначення з низькою родючістю ґрунтів з метою стабілізації ландшафтів [17].

Поступовий вектор розвитку України, орієнтований на входження до Європейського Союзу, вимагає невідворотних змін загальної стратегії на всіх рівнях господарювання, у тому числі екологічної стратегії збалансованого розвитку землекористування.

Процес розроблення стратегії землевласника та землекористувача детально представлено на рис. 1.

Загальна мета стратегії як засобу збалансованого розвитку регіону має бути впроваджена завдяки реалізації основних напрямків державної політики, спрямованих на вдосконалення сільськогосподарського землекористування, створення сприятливих умов для збалансованого розвитку через територіальне планування, розвиток високоефективного конкурентоспроможного землеволодіння і землекористування в контексті інноваційного вектора розвитку.

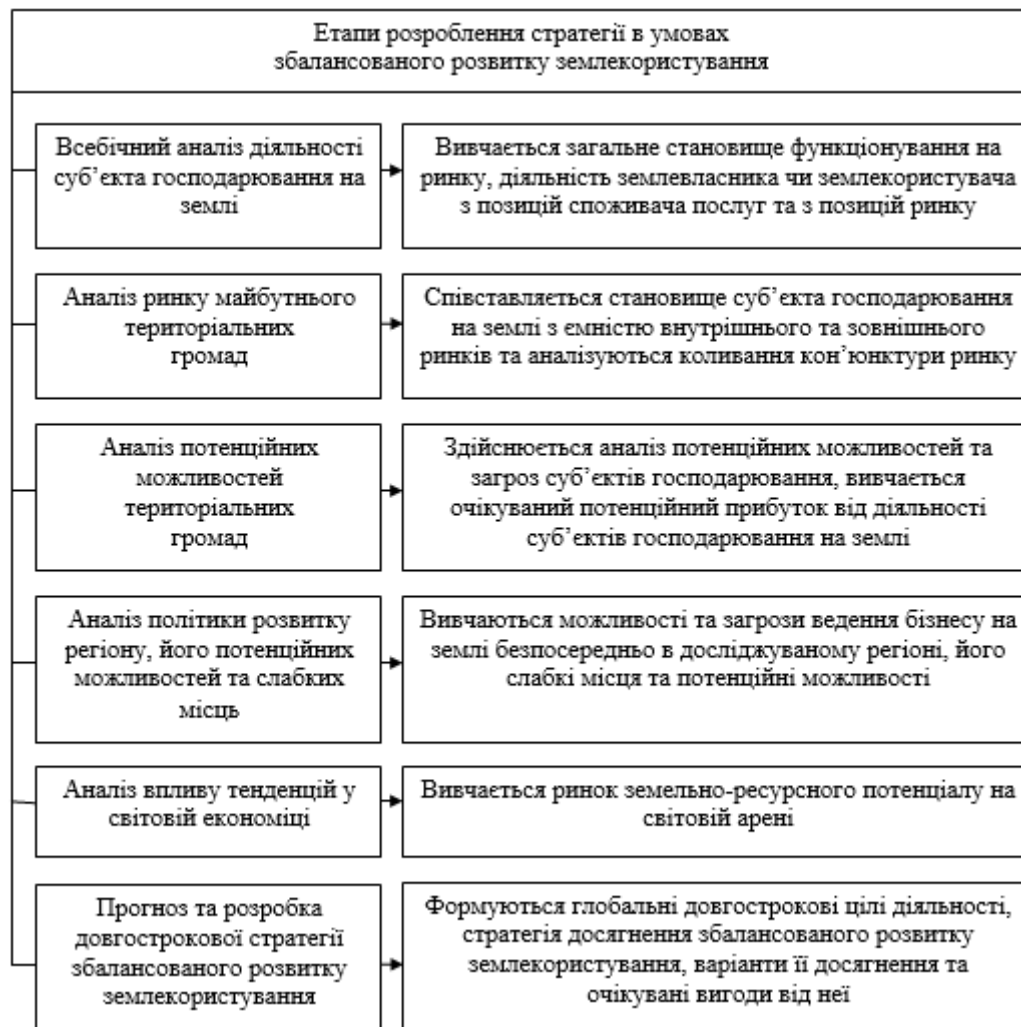


Рис. 1. Етапи розроблення ринкової стратегії збалансованого розвитку землекористування

Джерело: сформовано автором

Зважаючи на об'єктивні передумови та особливості розроблення ринкової стратегії збалансованого розвитку землекористування, пріоритетними у регіональній політиці регіонів мають стати такі стратегії, як:

– стратегія ефективного використання наявного природно-ресурсного потенціалу регіонів, що має базуватися на досягненні оптимальних рівнів виробництва продукції на 100 гектарів угідь, на 100 гектарів посіву зернових культур, забезпеченні максимального рівня валової продукції на 1 гектар угідь, досягненні оптимального рівня рентабельності;

– стратегія розвитку земельного менеджменту як інноваційного процесу, що спрямований на розв'язання соціальних, еколого-економічних завдань у сфері землекористування та на підготовку якісного кадрового забезпечення у системі управління земельними ресурсами, що забезпечує досягнення кінцевої мети;

– стратегія маркетингового забезпечення землекористування, що на основі аналізу сильних і слабких його сторін, загроз і можливостей дозволяє здійснити вибір альтернатив, які дозволять повною мірою скористатися його сприятливими можливостями як пріоритетними напрямками стратегічного розвитку;

– стратегія економічного стимулювання збалансованого розвитку на основі збереження природно-ресурсного потенціалу, мінімізації можливих негативних наслідків, максимізації задоволення потреб землевласників та землекористувачів, пріоритету інноваційної діяльності на основі впровадження нових технологій;

– стратегія покращення кадрового забезпечення, що спрямована на поглиблення наукової діяльності та на розроблення форсайт технологій у сфері збалансованого використання природних ресурсів;

– стратегія формування привабливого інвестиційного клімату в об'єднаних територіальних громадах для реалізації проектів збалансованого диверсифікованого розвитку сфери землекористування.

Запропоновані стратегії можуть стати аргументами для створення нових підходів щодо їх розвитку та вироблення загальної стратегії збалансованого розвитку землекористування.

Особливостями пропонованих стратегій є такі як урахування еколого-економічних факторів впливу на збалансоване використання земельно-ресурсного потенціалу, задоволення матеріальних потреб населення на основі ведення еколого-безпечного виробництва, розширене відтворення родючості сільськогосподарських угідь завдяки досягненню бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті, застосування ефективних систем планування та управління земельними ділянками, покращення еколого-економічної ефективності використання земельних ресурсів.

Крім того, досягнення збалансованого рівня землекористування на регіональному рівні

потребує науково обґрунтованих заходів щодо розроблення регіональної програми використання і охорони земель у межах певного регіону, впровадження заходів з відтворення родючого шару ґрунту та збереження і підтримання на належному рівні природно-ресурсного потенціалу.

На основі проведеного дослідження доцільним є представлення власного бачення стратегії як засобу збалансованого розвитку землекористування (рис. 2).

За рахунок використання внутрішнього потенціалу регіону та екологобезпечного ведення виробництва на селі можливий перехід до збалансованого розвитку землекористування. Його ж загальна стратегія має ґрунтуватися на аналізі дисбалансів, що існують в економічній, екологічній та соціальній сферах та подальшому визначенні шляхів усунення негативних проявів на основі досягнення збалансованого розвитку.

Вищезазначене потребує узгоджених та взаємопов'язаних дій з боку держави та об'єднаних територіальних громад.

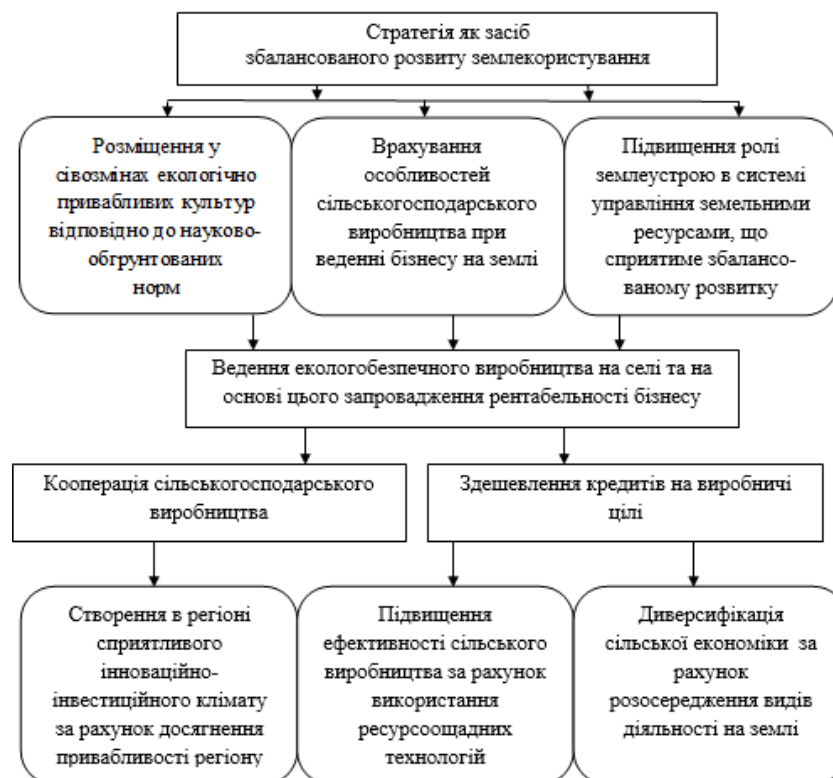


Рис. 2. Ведення бізнесу за рахунок дотримання стратегії збалансованого розвитку землекористування

Джерело: авторське бачення

Використання зарубіжного досвіду формування стратегії збалансованого розвитку дозволяє врахувати їх і для України. Етапами розробки стратегій збалансованого розвитку землекористування є всебічний аналіз діяльності суб'єкта господарювання на землі, аналіз ринку майбутнього територіальних громад, аналіз потенційних можливостей територіальних громад, аналіз політики розвитку регіону, його потенційних можливостей та слабких місць, аналіз впливу тенденцій у світовій економіці, прогноз та розробка довгострокової стратегії розвитку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вважаємо, що основними стратегіями збалансованого розвитку землекористування, які доцільно запропонувати, є такі: стратегія ефективного використання

наявного природно-ресурсного потенціалу регіонів, стратегія розвитку земельного менеджменту, стратегія маркетингового забезпечення землекористування, стратегія економічного стимулювання збалансованого розвитку, стратегія покращення кадрового забезпечення та стратегія формування сприятливого інвестиційного клімату в об'єднаних територіальних громадах.

Відтак ведення бізнесу на основі дотримання стратегії збалансованого розвитку землекористування дозволить створити сприятливий інвестиційний клімат, підвищити ефективність сільського виробництва, сприятиме диверсифікації сільської економіки.

Подальші дослідження мають ґрунтуватися на вивченні досвіду впровадження концепцій збалансованого розвитку на основі STEP-аналізу.

Список використаних джерел:

1. Meadowcroft J. National Sustainable Development Strategies: Features, Challenges and Reflexivity / J. Meadowcroft // *European Environment*. – 2007. – № 17. – P. 152-163.
2. Портер М. Стратегія конкуренції / Портер М. – К. : Основи, 1997. – 390 с. – (Першотвір).
3. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Фатхутдинов Р.А. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 312 с. – (Першотвір).
4. Chandler A.D., Jr. Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise. – Cambridge: MIT Press, 1962. – 463 p. – (Першотвір).
5. Минцберг Г. Стратегический процесс / Минцберг Г., Куини Дж.Б., Гошал С. – М. : Прогресс, 2001. – 688 с.
6. Хвесик Ю.М. Генезис сутності економічної стратегії та методології її формування / Ю.М. Хвесик // *Агросвіт*. – 2009. – № 3. – С. 13-16.
7. Науковий вісник УкрДЛТУ : збірник науково-технічних праць. – Львів : УкрДЛТУ, 2005 – Вип. 15.2. – С. 220-227.
8. Черв'яков І.М. Економічний розвиток, економічне зростання і фактори, які стимулюють економічне зростання України / І.М. Черв'яков // *Інвестиції: практика та досвід*. – 2015. – № 6. – С. 99-102.
9. Мушинська Н.Ю. Збалансований розвиток регіону: теоретичний аспект [Електронний ресурс] / Н.О. Мушинська // *Ефективна економіка*. – 2014. – № 2. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/> (дата звернення 25.08.2018).
10. Стельмашук А.М. Економічний механізм сталого розвитку тваринництва в сільськогосподарських підприємствах / А.М. Стельмашук // *Інноваційна економіка: [всеукр. наук.-вир. журнал]*. – 2010. – № 4. – С. 57-60.
11. Sustainable development knowledge platform [Electron. resources]. – Mode access : <https://sustainabledevelopment.un.org> (дата звернення 25.08.2018).
12. European sustainable development network [Electron. resources]. – Mode access: <http://www.sd-network.ua> (дата звернення 25.07.2018).
13. Our Common Future / World Commission on Environment and Development. – New York : Oxford University Press, 1987. – XV. – 383 p.
14. Environment and Agriculture [Electron. resources]. – URL : <http://ec.europa.eu/environment/agriculture/index.htm> (дата звернення 28.09.2018).
15. DG AGRI official site, rural development policy 2007-2013 [Electron. resources]. – URL: http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_en.htm (дата звернення 28.09.2018).
16. Organic Agriculture and Food Security (IFOatof Dossier I, 2002). [Electron. resources]. – URL : www.ifoam.org (дата звернення 28.09.2018).
17. Human Ecology, Human Economy: ideals for an Ecollogically Sustainable Future / Edited by M. Diesendorf and C. Hamilton. St. Leonards, Australia: Allen & Unwin, 2002. 378 p.

Е. В. Лазарева. Теоретические аспекты формирования стратегий сбалансированного развития землепользования.

В статье освещены этапы разработки стратегии землепользования в условиях сбалансированного развития. Предложены такие стратегии сбалансированного развития землепользования как стратегия эффективного использования имеющегося природно-ресурсного потенциала регионов, стратегия развития земельного менеджмента, стратегия маркетингового обеспечения землепользования, стратегия экономического стимулирования сбалансированного развития, стратегия улучшения кадрового обеспечения, стратегия формирования привлекательного инвестиционного климата в объединенных территориальных общинах. Раскрыты особенности предложенных стратегий.

Ключевые слова: стратегия, сбалансированное развитие, зарубежный опыт, экологобезопасное производство.

O. Lazarieva. Strategy of Sustainable Land-Tenure Development at the Regional Level.

The article describes the stages of land-use strategy development in conditions of balanced development. Such strategies as the strategy of efficient use of available natural and resource potential of the regions, the strategy of land management development, the marketing strategy of land-use support, the economic stimulation strategy of a balanced development, the strategy of staff improvement, the strategy of creating an attractive investment climate in the united communities were proposed. The features of the proposed strategies are revealed.

Key words: strategy, sustainable development, international experience, ecologically safe production.

СИСТЕМНА ТАКСОНОМІЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ

А. С. Полторак, кандидат економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-9752-9431

Миколаївський національний аграрний університет

У статті проаналізовано структуру фінансової безпеки України та правову основу політики держави у даній сфері. Удосконалено теоретичний підхід до трактування категорії «фінансова безпека держави». Досліджуване поняття розглядається як умови функціонування фінансової системи держави, за яких дія внутрішніх та зовнішніх загроз не спричиняє негативних процесів у даній складній системі та не заважає створенню сприятливих фінансових умов для її сталого розвитку. Фінансова безпека держави кількісно оцінюється за допомогою узагальнення індикаторів стану грошово-кредитної, валютної, банківської, бюджетної, податкової, боргової безпеки та безпеки небанківського фінансового сектора.

Ключові слова: національна безпека держави, економічна безпека, фінансова безпека держави, фінансова система, складна система.

Постановка проблеми. Сучасні економічні реалії України в умовах глобалізації переконливо доводять, що з кожним роком посилюється вплив зовнішніх і внутрішніх загроз на рівень фінансової безпеки, механізм її забезпечення характеризується слабкістю та неефективністю, що спричиняє необхідність підвищення загального рівня захищеності фінансової системи держави. Починаючи зі світової фінансово-економічної кризи 2008-2009 рр., економічне життя більшості країн світу зазнало кардинальних змін: фондовий ринок характеризується затяжним падінням, комерційні банки – проблемами з ліквідністю. За оцінками Міжнародного валютного фонду, представленими у 2018 році [2], у 85% країн, які відчули на собі негативний вплив кризи, обсяг виробництва і досі є нижчим тих рівнів, які були б досягнуті за прогнозними оцінками, якщо б виробництво зростало відповідно до тенденцій докризового періоду.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема висвітлення економічної сутності фінансової безпеки як складової національної безпеки України активно досліджувалася у роботах О. Барановського [5], М. Єрмошенка [10; 11], Н. Прокопенко [19], І. Король [3], Д. Басс [6], С. Бурлуцького, С. Бурлуцької [7], О. Вишневої, О. Христенко [8], В. Гейця [9], С. Лекаря [13], О. Підхормого [14], В. Приходько [15] та інших авторів. Необхідно зазначити, що сучасну парадигму економічної думки неможливо охарактеризувати наявністю єдиної системи підходів до ґрунтовного розкриття сутності дефініції «фінансова безпека держави», яка не отримала всеосяжного належного осмислення.

Мета статті. Основними завданнями дослідження є аналіз структури фінансової безпеки України, правової основи політики держави у сферах фінансової безпеки України, удосконалення теоретичного підходу до трактування категорії «фінансова безпека країни», спираючись на систему припущень, на основі яких має бути сформований термін «безпека».

Виклад основного матеріалу. Епістемологічні виміри фінансової безпеки держави як складової національної безпеки включають у себе питання сутності, категоріального устрою, природи економічного знання у безпековій сфері, структури.

На думку С. І. Лекаря, в умовах реалізації стратегії європейської інтеграції України обумовлюється необхідність та важливість забезпечення національної безпеки держави як системи заходів гарантування безпеки держави, особи та суспільства від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності, захисту національних інтересів країни, визначення стратегічних пріоритетів та цілей [13, с. 3-4]. Так, саме в умовах активізації співробітництва між країнами посилюється взаємозалежність держав, у т. ч. у фінансовій та економічній сферах, що спричиняє виникнення нових загроз та ризиків.

Сутність категорії «безпека», на думку В. М. Заплатинського [12, с. 96], необхідно розглядати як умови, в яких дія зовнішніх і внутрішніх чинників не призводить до негативних подій стосовно існування складної системи з урахуванням наявних уявлень, потреб і знань. Відповідно, «безпека» складної системи залежить від уявлень про негативні та позитивні

події, сукупність яких сформована в суспільстві та науці. Враховуючи те, що економічна та фінансова системи – складні комплексні поняття, у структурі яких є інші складні системи, розуміння сутності цих категорій залежатиме від можливості прогнозування їх подальшого розвитку.

В Оксфордському тлумачному словнику [4] термін «безпека» трактується як «заходи, що вживаються для гарантування безпеки» або «свобода чи захист від небезпеки». В юридичній енциклопедії за ред. Ю. С. Шемученка [21] безпека розглядається через комплекс її елементів: філософія (наукова теорія); політика; концепція або доктрина; стратегія і тактика забезпечення; суб'єкти забезпечення (інститути та організації); методи, засоби, способи забезпечення.

У результаті аналізу з'ясовано, що термін «безпека» найчастіше співвідносять з певним об'єктом (системою, суспільством, особою, державою) та пов'язують з поняттями ризику, загроз, небезпеки.

У законі «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 р. № 2469-VIII зазначено, що національна безпека – це «захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності,

демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів України від реальних та потенційних загроз», а до терміну «державна безпека» ще додано уточнення «невоєнного характеру» [17, ст. 1]. Однак захищеність не є обов'язковою умовою безпеки, тому що лише частково впливає на її зміцнення. Через те, що об'єкт безпеки за умови відсутності загроз може знаходитися у стані безпеки, відповідно, визначати сутність безпеки, спираючись на концепції захисту або захищеності, на нашу думку, є не досить обґрунтованою позицією.

Окремі автори трактують «безпеку» як «певний стан», однак аналогічні визначення також є спірними, оскільки безпеку не можна розглядати як певну якість людини чи системи або їх характеристику. Найімовірніше, «стан певної системи» (тобто її певну характеристику) доцільно визначати стосовно статичної системи, яка не враховує динамічність процесів взаємодії з внутрішніми процесами та зовнішніми умовами, тоді як «рівень безпеки системи» враховує зазначені фактори.

Спираючись на наукову позицію В. М. Заплатинського [12, с. 94-95], узагальнимо припущення, на основі яких має бути сформульований термін «безпека» (рис. 1).

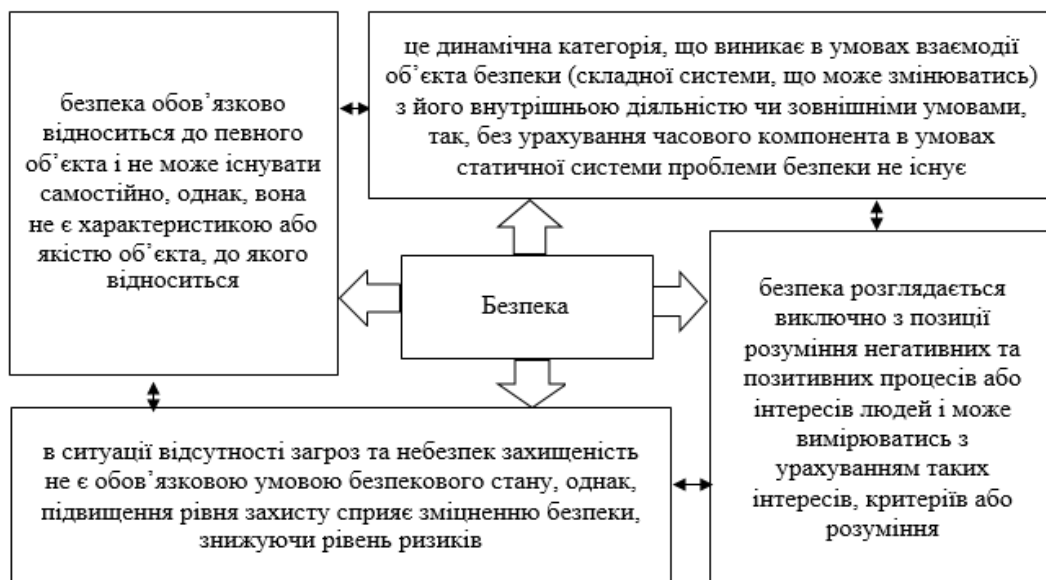


Рис. 1. Система припущень, на основі яких формується поняття «безпека»

Джерело: узагальнено автором на основі [12]

Як влучно констатує Д. Басс [6], у наявних підходах до представлення безпекових процесів відсутня системність, не вибудовано послідовної та логічної системи наукових знань, яка б віддзеркалювала фінансову безпеку в її багатовимірності, не сформовано систему наукових

підходів та принципів щодо пізнання окресленої проблематики.

Бурлуцький С. В. і Бурлуцька С. В. у своєму дослідженні [7] аналізують проблему наявності певних логічних суперечностей у законодавчих дефініціях понять «фінансова» та «економічна безпека». Автори звертають увагу, що законодав-

чий підхід базується на понятті «стану» у даний момент часу та певному наборі властивостей досліджуваної системи, а також «стійкості», тобто здатності цієї системи ефективно відновлювати стан рівноваги.

Погоджуємося з позицією авторів [7] стосовно наявності певної незбалансованості у цільових настановах законодавчого підходу до визначень «національна», «економічна» та «фінансова» безпеки. Так, національна безпека має спрямованість на досягнення стану захищеності національних інтересів України [17], у дефініції поняття «економічна безпека» фігурує спрямованість на збалансоване та стале зростання [16], а «фінансова безпека» містить формулювання «стабільний соціально-економічний розвиток». Існує докорінна різниця між поняттями «зростання» та «розвиток». Якщо перше переважно спрямоване на кількісне збільшення обсягу ресурсів, то друге передбачає якісні покращення процесів, вдосконалення фінансових і матеріальних потоків.

На нашу думку, у процесі формулювання дефініцій «фінансова» та «економічна безпека» більш доречним є застосування поняття «розвиток», а не «зростання», тому що саме безпека і розвиток є пріоритетними функціями життєдіяльності людини та суспільства, що приводить до розуміння необхідності системного сприйняття та дослідження цих процесів. На наше переконання, розуміння безпекової проблеми винятково у контексті протистояння, захисту від загроз відбиває сутність «безпеки» неповною мірою.

В Україні одними з перших почали розглядати поняття «фінансова безпека» академік В. М. Гець, який розумів фінансову безпеку як «стабільний розвиток фінансової системи країни та її стійкість до потенційно негативного впливу зовнішніх і внутрішніх шоків» [9, с. 64], М. М. Єрмошенко [10], О. І. Барановський [5]. Погляди українських дослідників, як і світові дослідження у сфері фінансової безпеки, не характеризуються єдністю.

Фінансова безпека – це багаторівнева складна система, саме тому у державній стратегії забезпечення фінансової безпеки має бути чітко окреслено об'єкти, засоби та напрями підтримання необхідного безпекового рівня всіх суб'єктів фінансових відносин. Рівень фінансової безпеки держави залежить від здатності державних органів забезпечити стабільність платіжної системи та економічного розвитку держави; нейтралізувати або мінімізувати

негативні наслідки фінансових криз [20], кібератак на фінансову систему; контролювати рівень тіньової економіки [1], процес виведення капіталу з податкової системи держави та реального сектора економіки за кордон; здійснювати управління державним боргом країни [3], ефективно використовувати запозичення; запобігати злочинам у фінансовій сфері держави та інше.

Зазначимо, що комплексний підхід до інституційного розуміння дефініції поняття «фінансова безпека держави» містить не тільки визначення її місця у системі національної безпеки, але і систему взаємозв'язків з підсистемами нижчого та вищого рівнів. Як вірно зазначає професор О. Власюк [8], саме економічна безпека є базисом національної безпеки, а фінансова безпека, як один з її функціональних блоків, забезпечує виробничу основу інфраструктурними інститутами розподілу інвестиційних та фінансових ресурсів та є ключовим економічним гарантом стабільності.

Єрмошенко М. та Горячева К. зауважують, що базисом національної безпеки держави виступає економічна безпека [11], структурним елементом якої є фінансова безпека.

Погоджуємося з думкою В. П. Приходько [15] стосовно того, що сприйняття фінансової безпеки як статичної категорії є помилковим, навпаки, кризові явища підтверджують, що досліджувана категорія має динамічну структуру, яка визначається її специфічними властивостями.

За цих умов важливою проблемою є розроблення методологічних положень зміцнення фінансової безпеки України, вихідним базисом яких має стати визначення сутності категоріального апарату, ідентифікації її критеріїв та структури у глобальних викликах сучасності. Структуру фінансової безпеки України представлено на рис. 2.

Правову основу політики держави у сферах фінансової безпеки України становлять Конституція України, закон України «Про національну безпеку України» [17] та інші закони України, міжнародні договори, а також нормативно-правові акти, видані на виконання Конституції та законів України, у т. ч. Концепція забезпечення національної безпеки у фінансовій сфері від 15.08.2012 № 569-р. [18].

У правовому регулюванні відносин фінансової безпеки в Україні, на нашу думку, відсутній комплексний підхід. Так, погоджуємося з думкою О. М. Підхонного, який

стверджує, що проблема фінансової безпеки у загально, побіжно та поверхнево [14, с. 72]. національному законодавстві згадується надто

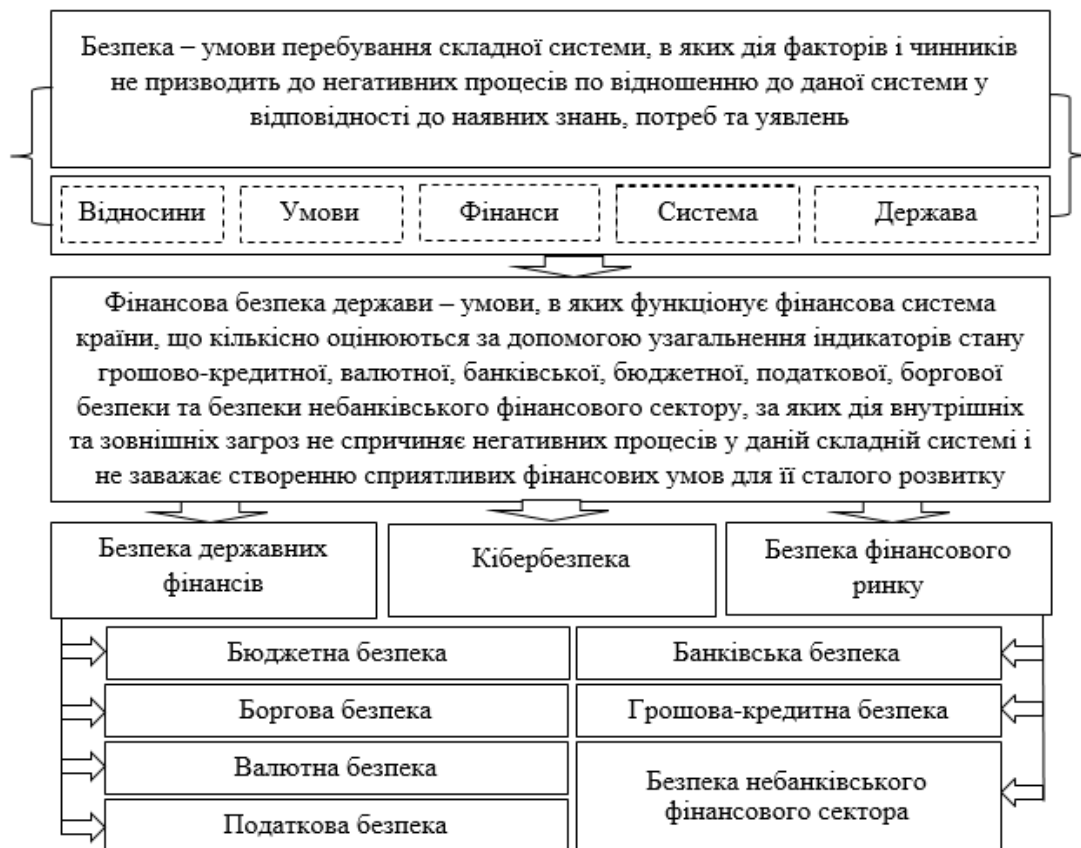


Рис. 2. Структура фінансової безпеки України

Джерело: удосконалено автором на основі [16; 21]

В економічній науці та практиці немає одностайного трактування категорії «фінансова безпека держави» та її складу, однак найчастіше цю категорію трактують з трьох позицій: як «певний стан», як «рівень захищеності об'єкта від загроз» або як «здатність його розвитку», також існують інші погляди, такі як «сукупність компонентів фінансової системи...», «система, яка забезпечує стабільність...», «специфічний вид суспільно-економічних відносин...», «характеристика можливих наслідків конфлікту...».

У рамках комплексного дослідження термінологічного базису категорії «фінансова безпека

держави» проаналізовано трактування цього поняття вітчизняними та зарубіжними вченими, що дозволило виокремити певні особливості, завдяки яким формується досліджуване поняття, і висловити авторський погляд на цю категорію.

Основні засади фінансової безпеки України, що включають правову основу державної політики у сфері фінансової безпеки, систему принципів державної політики у сфері фінансової безпеки України та фундаментальні національні інтереси України представлено на рис.3.

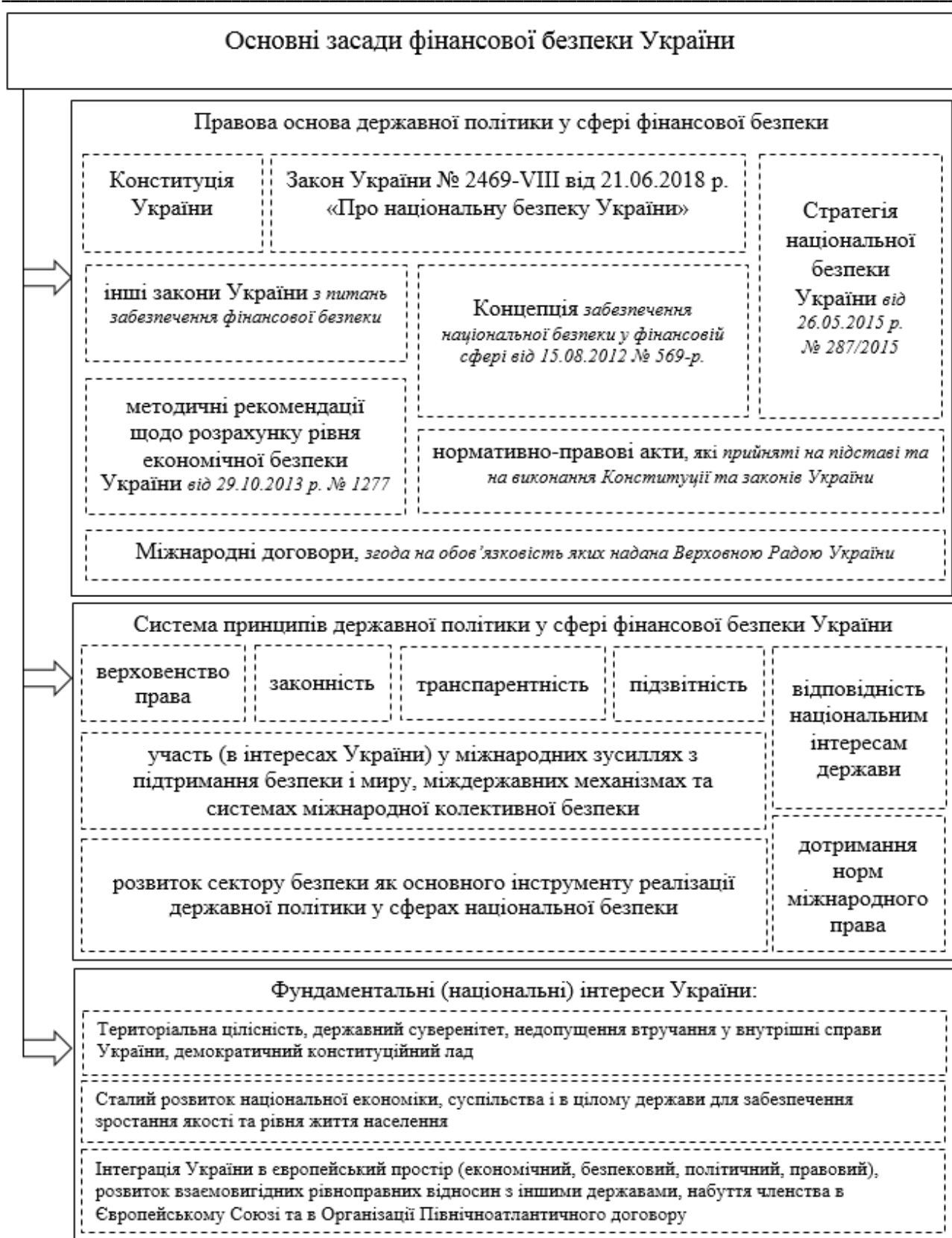


Рис. 3. Основні засади фінансової безпеки України

Джерело: узагальнено автором на основі [17]

Зауважимо, що формування переліку елементів фінансової безпеки, а саме: наукова теорія фінансової безпеки держави; інститути (національні та міжнародні) забезпечення

фінансової безпеки на рівні держави; стратегія і тактика забезпечення необхідного рівня фінансової безпеки; концепція фінансової безпеки держави; система індикаторів стану фінансової безпеки; аналітична інформація щодо стану фінансової безпеки, – має відбуватися, виходячи з обґрунтованого змісту визначення поняття «фінансова безпека».

Висновки і перспективи подальших досліджень. У процесі аналізу сутності, категоріального устрою та структури фінансової безпеки, природи економічного знання у безпековій сфері зроблено наступні висновки:

1. Удосконалено теоретичний підхід до трактування категорії «фінансова безпека країни», що, на відміну від наявних, розглядається як умови функціонування фінансової системи країни, що кількісно оцінюються за допомогою узагальнення індикаторів стану грошово-кредитної, валютної, банківської,

бюджетної, податкової, боргової безпеки та безпеки небанківського фінансового сектору, за яких дія внутрішніх та зовнішніх загроз не спричиняє негативних процесів у даній складній системі та не заважає створенню сприятливих фінансових умов для її сталого розвитку.

2. Проаналізувавши генезис нормативно-правового забезпечення фінансової безпеки, зроблено висновок, що в означених умовах для розвитку науки необхідно застосовувати синтез визначень «фінансової безпеки держави», системний підхід для розуміння сутності такого важко структурованого явища як безпека в її різновидових проявах: фінансовому, економічному, національному, переносити в правову площину творчий науковий потенціал з метою формування збалансованого системного правового підґрунтя, яке надасть можливість сформувати ефективний механізм забезпечення фінансової безпеки держави.

Список використаних джерел:

1. Atamanyuk I. P. Forecasting economic indices of agricultural enterprises based on vector polynomial canonical expansion of random sequences / I. P. Atamanyuk, Y. P. Kondratenko, N. N. Sirenko // CEUR Workshop Proceedings. – 2016. – pp. 458-468.
2. Chen W. The Global Economic Recovery 10 Years After the Crisis / Wenjie Chen, Mico Mrkaic, and Malhar Nabar Lasting Effects ; International Monetary Fund. – 2018, available at: <https://goo.gl/ZAd2uG> (Accessed 12 October 2018).
3. Korol I. Financial risk management as a strategic direction for improving the level of economic security of Ukraine / Inna Korol, Anastasiya Poltorak // Baltic Journal of Economic Studies. – 2018. – vol. 4. – no. 1(2018). – pp. 235-241. <http://dx.doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-1-235-241>.
4. Oxford Advanced Learner's Dictionary. – Oxford, 1995. – P. 1062.
5. Барановський О. І. Фінансова безпека : [монографія] / Олександр Іванович Барановський. – К. : Фенікс, 1999. – 338с.
6. Басс Д. Я. Фінансова безпека як складова економічної безпеки України / Д. Я. Басс // Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України. – 2016. – № 3. – С. 5–10.
7. Бурлуцький С. В. Економічна та фінансова безпека регіонів в умовах децентралізації / С. В. Бурлуцький, С. В. Бурлуцька // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2015. – № 6. – С. 16–21.
8. Вишневська О. М. Індикатори формування економічної безпеки держави / О. М. Вишневська, О. О. Христенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2016. – Вип. 4 (92). – С. 12-22.
9. Геєць В. М. Концепція економічної безпеки України / В. М. Геєць // Економіст. – 1998. – № 7–9. – С. 63–82.
10. Ермошенко М. М. Фінансова безпека держави: національні інтереси, реальні загрози, стратегія забезпечення / М.М. Ермошенко. – К. : КНТЕУ, 2001. – 309 с.
11. Ермошенко М. М. Фінансова складова економічної безпеки: держава і підприємство : монографія / Микола Миколайович Ермошенко, Кіра Сергіївна Горячева. – К. : Національна академія управління, 2010. – 232 с.
12. Заплатинський В. М. Логіко-детермінантні підходи до розуміння поняття «Безпека» / В. М. Заплатинський // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – 2012. – Вип. 5. – С. 90-98.
13. Лекарь С. І. Економічна безпека України: поняття та сутність термінології / С. І. Лекарь // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. – 2012. – № 1. – С. 3–16.
14. Підхомний О. М. Фінансова безпека України: методологія аналізу та стратегічні орієнтири : дис. д-ра екон. наук за спец. 08.00.08 / Олег Михайлович Підхомний ; Львівський національний університет імені Івана Франка. – Львів, 2015. – 455 с.
15. Приходько В. П. Фінансова безпека як основна умова ефективного функціонування держави / В. П. Приходько // Агросвіт. – 2013. – № 15. – С. 7–10.
16. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України : наказ від 29.10.2013 р. № 1277 [Електронний ресурс] / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – 2013. – Режим доступу: <https://clck.ru/EYAyV>
17. Про національну безпеку України [Електронний ресурс] : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII / Верховна рада України. – 2018. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2469-19/page>
18. Про схвалення Концепції забезпечення національної безпеки у фінансовій сфері : концепція від 15.08.2012 № 569-р. [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – 2012. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/569-2012-%D1%80>
19. Прокопенко Н. С. Фінансова і податкова безпека підприємств аграрного сектора / Н. С. Прокопенко, О. О. Лемішко // Агросвіт. – 2011. – № 2. – С. 16-19.

-
20. Сіренко Н. М. Державна інноваційна політика в контексті світових інноваційних тенденцій / Н. М. Сіренко // Економіка та управління АПК : збірник наукових праць. – 2012. – Вип. 7 (93). – С. 101-106.
21. Юридична енциклопедія : в 6 т. / під ред. Ю. С. Шемученко. – К. : Наукова думка, 1998. – Т. 1. – С. 207.

А. С. Полторак. Системная таксономия финансовой безопасности.

В статье проанализирована структура финансовой безопасности Украины и правовая основа политики государства в данной сфере. Усовершенствован теоретический подход к трактовке категории «финансовая безопасность государства». Исследуемое понятие рассматривается как условия функционирования финансовой системы государства, при которых действие внутренних и внешних угроз не вызывает негативных процессов в данной сложной системе и не мешает созданию благоприятных финансовых условий для ее устойчивого развития. Финансовая безопасность государства количественно оценивается с помощью обобщения индикаторов состояния денежно-кредитной, валютной, банковской, бюджетной, налоговой, долговой безопасности и безопасности небанковского финансового сектора.

Ключевые слова: национальная безопасность государства, экономическая безопасность, финансовая безопасность государства, финансовая система, сложная система.

A. Poltorak. System taxonomy of financial security.

The structure of the financial security of Ukraine and the legal basis of the state policy in the field of the financial security of Ukraine are analyzed. Based on systematized assumptions, on the basis of which the term "security" should be formed, the theoretical approach to the interpretation of the category "financial security of the country" has been improved, which is considered as the conditions for the functioning of the country's financial system, quantified by means of summarizing, fiscal, tax, debt security and security of the non-banking financial sector, in which the action of internal and external threats does not cause negative processes in this complex system and does not prevent the creation of favorable financial conditions for its sustainable development.

Keywords: national security of the state, economic security, financial security, financial system, complex system.

МОНІТОРИНГ РЕГУЛЯТОРНОЇ ПОЛІТИКИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

О. А. Купчишина, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

Метою дослідження є обґрунтування результатів впливу регуляторної політики на ефективність аграрного виробництва. Комплексним інструментом прямого впливу держави на розвиток аграрної сфери виступають загальнодержавні програми, за розробку та впровадження і оцінку ефективності яких відповідає Міністерство аграрної політики та продовольства України. Для оцінки рівня впливу регуляторної політики в Україні нами використано поелементний аналіз одного з найбільш затребуваних та вагомих світових рейтингів – Індексу глобальної конкурентоспроможності.

Податкова політика виступає одним з ключових факторів ефективної регуляторної політики в аграрній сфері, оскільки залежність між обсягом податкового тягаря, умовами оподаткування та результатами діяльності економічної системи є очевидною.

Ключові слова: регуляторна політика, аграрний сектор, податкова політика, фінансове навантаження, державне регулювання.

Постановка проблеми. Регуляторна політика у широкому розумінні в аграрному секторі економіки є комплексним явищем, яка відображає міру і способи втручання державних органів в аграрну сферу економіки. Відповідно, регуляторна політика в аграрній сфері у вузькому розумінні, складається з державного контролю за нормативно-правовими актами, які зачіпають економічні інтереси суб'єктів господарювання в аграрній сфері. Основами оцінки методів такої політики є аналіз регуляторного впливу (АРВ) та М-Тест.

Детального дослідження та обґрунтування потребують основні складові регуляторної політики у сфері аграрного виробництва, а саме – податкова політика в аграрній сфері; регулювання відносин власності на землю; фінансово-кредитна політика в аграрній сфері; політика стимулювання експорту аграрної продукції; дозвільна система, ліцензування в аграрній сфері; державний нагляд (контроль) у сфері господарської діяльності; дотаційна політика аграрного бізнесу; державна підтримка інфраструктури, ринку, аграрної науки та освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми регуляторної політики макrorівня та її секторальні особливості на теоретичному рівні вивчалися багатьма вченими, серед яких: М. А. Погрібняк [1], Н. Мальшева [2], Н. В. Осадча [3], В. І. Ляшенко [3], І. В. Колупаєва [4], О. Жулінська [5], І. Я. Чугунова [6], О. П. Крайник [6], В. І. Криленко [7] та ін. Але особливо актуальними залишаються питання

моніторингу регуляторної політики в секторальному розрізі з урахуванням питань щодо ефективності виробництва та забезпечення оптимального співвідношення інтересів суб'єкта господарювання, держави та громадян.

Метою статті є обґрунтування інструментів регулювання та оцінки результатів впливу регуляторної політики на ефективність аграрного виробництва.

Виклад основного матеріалу. Комплексним інструментом прямого впливу держави на розвиток аграрної сфери виступають загальнодержавні програми, за розроблення, впровадження і оцінку ефективності яких відповідає Міністерство аграрної політики та продовольства України. До таких програм належать: комплексна програма «Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 р. № 1158», Єдина комплексна стратегія розвитку сільського господарства та сільських територій на 2015-2020 рр., Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» та більш вузькі державні цільові програми.

Основним законодавчим актом, який формує державну регуляторну політику в Україні, є Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України», прийнятий у 2004 р., остання редакція від 01.01.2017 р., який визначає «... основи державної політики у бюджетній, кредитній, цінovій, регуляторній та інших сферах державного управління щодо

стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції та розвитку аграрного ринку, а також забезпечення продовольчої безпеки населення» (ст. 1 даного Закону).

Оцінити стан регуляторної політики в країні досить важко, ще складніше зробити це на рівні окремого сектора – у нашому випадку аграрного. Для цього нами використано поелементний аналіз одного з найбільш затребуваних та вагомих світових рейтингів – Індексу глобальної конкурентоспроможності.

Загальна бальна оцінка аграрної політики по кожній досліджуваній країні існує в рамках міжнародного рейтингу конкурентоспроможності – Global Competitiveness Index. У шостому розділі «Ефективність споживчого ринку» (6th Pillar: Goods market efficiency) використовується субіндекс 6.08 «Витрати на проведення аграрної політики» (6.08 Agricultural policy costs), який оснований на опитуванні зацікавлених сторін щодо оцінки якості аграрної політики (питання «Як би Ви оцінили аграрну політику у Вашій країні?»).

Аналіз даних показує, що впродовж 2006-2017 років аграрна політика в Україні оцінювалася респондентами рейтингу глобальної конкурентоспроможності не високо – до 2015 р. середній бал не перевищував половинного значення 3,5 бала. Разом з тим, простежується тенденція до підвищення оцінок аграрної політики, про що свідчить лінійний тренд представлених даних.

Важливою характеристикою регуляторної політики в аграрному секторі є частка видатків бюджету, що спрямовуються на підтримку розвитку галузі. Крім того, аграрний сектор є галуззю, яка в усьому світі дотується державою.

Динаміка видатків зведеного бюджету за функціональною класифікацією видатків та кредитування бюджету за статтями «Сільське господарство, лісове господарство та мисливство, рибне господарство» (0420) та «Дослідження і розробки у сфері сільського господарства, лісового господарства та мисливства, рибного господарства» (0482) та їхньої частки у витратах зведеного бюджету представлено на рис. 1.

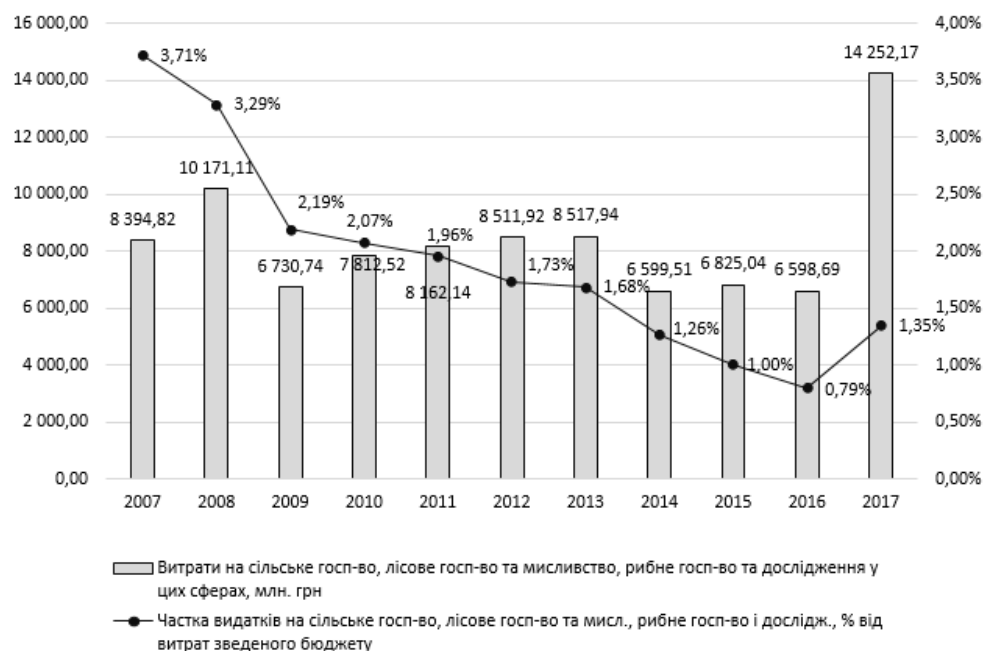


Рис. 1. Динаміка обсягів державних витрат на сільське господарство, лісове господарство та мисливство, рибне господарство та дослідження у цих сферах (млн грн) та їхня частка у загальних витратах бюджету (%) за 2007-2017 рр.

Джерело: розраховано та побудовано автором на основі [9]

Аналіз даних про витрати зведеного бюджету України на підтримку сільського господарства, лісового господарства та мисливства, рибного

господарства на фундаментальні та прикладні дослідження у цих сферах показує, що їхній обсяг має тенденцію до зниження з 2007 по 2016 рік. При цьому також яскраво вираженою є

тенденція до зниження частки цих витрат у загальних видатках зведеного бюджету України за цей період, підтверджена лінійним трендом: якщо у бюджеті 2007 р. частка витрат, що аналізуються, склала 3,7%, то у 2016 р. лише 0,79% (зменшення майже у 5 разів). У 2017 році ситуація змінилася. Відбулося різке зростання витрат до 1,35%.

При цьому основними нормативними документами, які регламентують порядок виділення різних видів державної допомоги сільськогосподарським товаровиробникам, є:

1. Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для фінансової підтримки заходів в агропромисловому комплексі шляхом здеешевлення кредитів.

2. Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для підтримки галузі тваринництва.

3. Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для надання підтримки фермерським господарствам.

Податкова політика є одним з ключових факторів ефективної регуляторної політики в аграрній сфері, оскільки залежність між обсягом податкового тягаря, умовами оподаткування та результатами діяльності економічної системи є очевидною.

Загальну ситуацію з оподаткуванням підприємств в Україні за даними рейтингу Світового банку DoingBusiness (умови ведення бізнесу) наведено на рис. 2.

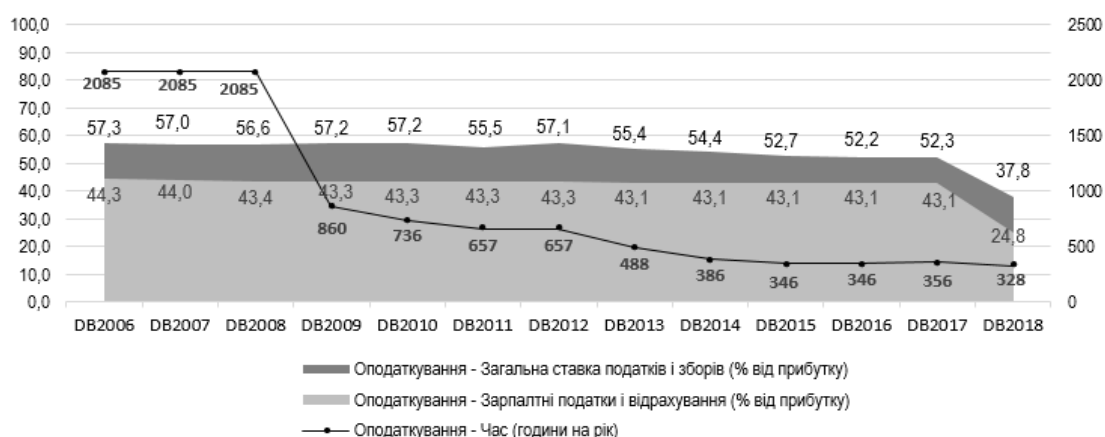


Рис. 2. Загальна ставка податків і зборів (% від прибутку, ліва шкала), зарплатні податки і відрахування (% від прибутку, ліва шкала) та витрати часу на оподаткування (годин, права шкала) для України за 2006-2018* рр.

*Дані 2018 року є попередніми

Джерело: побудовано автором на основі [11]

Дані рейтингу DoingBusiness (субіндекс «Оподаткування») свідчать про постійне зниження податкового навантаження на підприємства в Україні за період наявності даних (з 2006 р.). Знижується як загальне податкове навантаження, так і оподаткування заробітної плати. Найбільшого прогресу у регуляторній сфері досягнуто за показником витрат часу на оподаткування – якщо на 2006 р. підготовка й подання податкової звітності вимагали 2085 годин на рік, то згідно з прогнозом на 2018 р. витрати часу становитимуть лише 328 годин, тобто скоротилися більш ніж у 6 разів, що

засвідчує успіх процесу дерегуляції у цій сфері за 2006-2018 рр.

Однак така ситуація зі зниженням рівня оподаткування і дерегуляції оподаткування спостерігалася не завжди. З початку 1990-х років сільське господарство України зазнало суттєвих втрат внаслідок постійного підсилення фіскального тиску уряду на економіку.

За даними академіка НААН М. Я. Дем'яненка, підсилення податкового навантаження у 90-ті роки характеризувалося такими показниками: у сільськогосподарських підприємств через податки конфісковувалося у

1992 р. 13,6% виручки від реалізації, у 1995 р. – 16,0, у 1998 р. – 27,8% [12, с. 3], тобто податкове навантаження на сільськогосподарські підприємства з 1992 р. по 1998 р. було збільшено більш ніж удвічі. Відповідно, сільськогосподарські підприємства відреагували зміною сукупного рівня рентабельності: у 1992 р. цей показник становив 99,3%, у 1995 р. – 10,6, 1997 р. – -22,7, 1998 р. – -26,9%; частка збиткових сільськогосподарських підприємств у 1998 р. досягла 91,9%, рівень сплати податків становив 43,2% [10, с. 64].

Загальну картину руйнації сільськогосподарського виробництва фіскальними інструментами регулювання в Україні у 90-ті роки доповнює той факт, що до введення фіксованого сільськогосподарського податку (ФСП) сільськогосподарські підприємства мали адмініструвати і сплачувати, як і підприємства в інших галузях, величезну кількість податків, 12 з яких замінив ФСП, головними серед яких були податок на прибуток підприємств, плата за землю, збір на обов'язкове соціальне страхування, збір на обов'язкове пенсійне страхування, податок з власників транспортних засобів.

Таким чином, наприкінці 1990-х років, з оглядом на можливість виникнення продовольчої кризи в Україні, уряд був змушений припинити подальше підсилення податкового тиску й запровадити, де-факто, фіскальну реформу в аграрному секторі, яка набула форми спеціального режиму оподаткування аграрного сектору, складовими якого стали:

- фіксований сільськогосподарський податок (ФСП);
- спеціальний режим в оподаткуванні податком на додану вартість;
- компенсаційні заходи аграрникам (представникам малого бізнесу), що працюють на спрощеній системі оподаткування [13, с. 25].

До цього переліку фіскальних заходів слід додати, на нашу думку, заходи зі списання податкової заборгованості сільськогосподарських підприємств, яка утворилася на кінець 1990-х років внаслідок надмірного фіскального тиску. За даними Рахункової палати України станом, на 01.05.2000р. загальна сума податкової заборгованості сільськогоспо-

дарських підприємств становила 4,173 млрд тис. грн, фактично списана податкова заборгованість дорівнювала 4,082 млрд грн [14]. Наведена податкова заборгованість сільськогосподарських підприємств складала близько 3,2% ВВП України 1999 р. У комплексі з подальшим зниженням фіскального тиску і спрощенням адміністрування податків, списання податкової заборгованості стало дієвою мотиваційною складовою аграрної регуляторної політики.

Через впровадження ФСП було вирішено одразу декілька питань покращення регуляторного середовища аграрного бізнесу – зниження податкового тиску і спрощення адміністрування податків сільськогосподарськими підприємствами. ФСП в порядку експерименту було запроваджено 1998 р. у трьох регіонах України (Глобинський р-н Полтавської обл., Старобешівський р-н Донецької обл., Ужгородський р-н Закарпатської обл.), з 1999 року ним було охоплено всю Україну (Закон України «Про фіксований сільськогосподарський податок»).

Запровадження ФСП одразу сприяло фінансовій санації аграрних підприємств: за 1999-2004 рр. рівень податкового навантаження на платників ФСП не перевищував 2,5% (2,5 грн на 100 грн виручки) [10, с. 66], за іншими розрахунками, на 2000 р. платники ФСП сплачували 7 грн на 100 грн виручки, на відміну від 1998 р., коли такі виплати складали 20-28 грн [12, с. 12].

Таке значне послаблення податкового тиску мало наслідком відродження сільськогосподарських підприємств. На рис. 3 представлено динаміку рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах України.

Дані свідчать, що в період 1995-2000 рр. спостерігалось суттєве зниження рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах. Найнижчий рівень рентабельності (-29,5%), було зафіксовано у 1998 році. Починаючи з 2000 р., рівень рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції знову набуває позитивних значень, хоча він не відновився до рівня 1992-1993 рр., перевищував 100%.

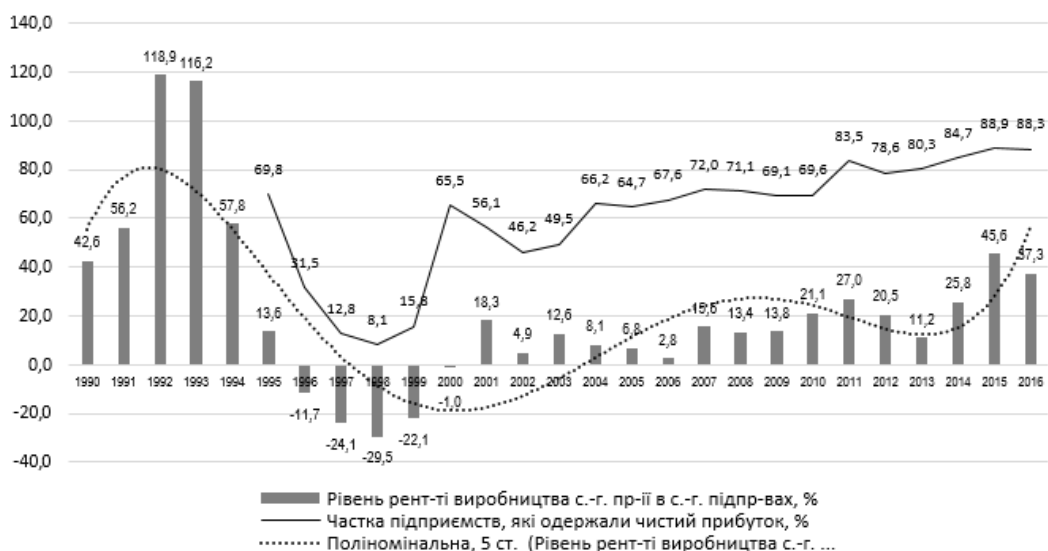


Рис. 3. Динаміка рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах та частки прибуткових сільськогосподарських підприємств, %

Джерело: збудовано автором на основі [15]

Частка прибуткових сільськогосподарських підприємств (дані з 1995 р.) в цілому повторюючи поведінку показника рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції у сільськогосподарських підприємствах, також ілюструє суттєве зниження в період 1995-2000 рр. Найменша частка прибуткових сільськогосподарських підприємств в Україні спостерігалася у 1998 р. – 8,1%. Стійке зростання цього показника спостерігається з 2002 р.

Після суттєвого зниження податкового тиску на агробізнес уряд поступово його підвищує. Так, посилення податкового тиску відбулося за рахунок виключення з ФСП деяких видів податків – з 12 початково включених до тих, що замінює ФСП, залишилися 6 [10, 12]: 1) податок на прибуток; 2) плата (податок) за землю; 3) комунальний податок; 4) збір за геолого-розвідувальні роботи, виконані за рахунок державного бюджету; 5) плата за придбання торгового патенту; 6) збір за спеціальне водовикористання.

Відзначимо, що з 1 січня 2015 р. ФСП набув статусу єдиного податку, для якого введено окрему четверту групу платників єдиного податку – сільськогосподарських товаровиробників. Такі регуляторні зміни введено Законом України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законів України (щодо податкової реформи)» від 28.12.2014 р. № 71-VIII.

Дані про надходження від ФСП IV групи до державного бюджету свідчать, що з 2015 р.

значно підсилено податкове навантаження на аграрні підприємства, які є платниками ФСП/ЄП. Надходження від ЄП у 2015 р. до попереднього року зросли більш ніж у 16 разів і продовжили суттєво збільшуватися у наступних роках. Підсилення навантаження відбулося за рахунок суттєвого збільшення ставок ЄП IV групи та індексації грошової оцінки землі. Ставка ЄП IV групи на 01.01.2017 р. для 1 га ріллі, сіножать, пасовищ для загальних умов становила 0,95% від нормативної грошової оцінки землі, що більше від встановленої на початку дії ФСП на 01.01.1999 р. 0,15% у 6 разів.

Якщо розглядати загальне податкове навантаження на великі сільськогосподарські підприємства, то дослідження показують широкі розбіжності у його рівні – від 1,3 до 36,2% у 2013-2015 рр. [16, с. 57].

При цьому суттєве збільшення податкового навантаження за рахунок змін ставок ЄП IV групи та індексації вартості землі мало вплинуло на показники ефективності аграрних підприємств, оскільки, за окремими даними, величина ЄП з одного гектара угідь до 2015 р. становила близько 5 грн, що не співставно з доходами на 1 га, витрати з адміністрування ФСП/ЄП IV групи до останнього часу перевищували надходження від них.

Особливістю податкового регулювання аграрних підприємств є оподаткування оплати праці у фермерських господарствах. Згідно з діючим законодавством, відсутні вимоги до оплати праці у розмірі не меншому, ніж

мінімальна заробітна плата, та відсутній єдиний соціальний внесок (ЄСВ) [17]. Відсутність ЄСВ для членів фермерського господарства, як окремої облікової категорії, відносно найманих працівників інших сільськогосподарських підприємств дає можливість не сплачувати ЄСВ за ставкою 22%. При цьому у 43% із досліджених фермерських господарств облік та оподаткування оплати праці членів фермерських господарств та найманих працівників здійснюються однаково [17, с. 116], що свідчить про низький рівень інформованості управляючих фермерськими господарствами про можливості зменшення податкового навантаження.

Висновки. Сучасна аграрна політика в Україні продовжує перебувати у стані становлення та оформлення. Після суттєвого

зниження фіскального тиску на агровиробників введенням фіксованого сільськогосподарського податку (ФСП) у 1999 р., що фактично стало податковою і регуляторною реформою у сфері агробізнесу, аграрне виробництво в Україні почало відновлюватися.

Саме регуляторна політика має суттєвий вплив на економічну діяльність аграрних підприємств. Адже, це один з основних інструментів, за допомогою якого в аграрному секторі країни зберігається баланс між державою, підприємцем і споживачем; досягається зменшення бюрократичного навантаження на сільськогосподарські підприємства, а також збільшують конкурентоспроможність галузі.

Список використаних джерел:

1. Погрібняк М. А. Механізм державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності: автореф. дис... канд. наук з держ. упр.: 25.00.02 / Погрібняк М. А.; Класич. приват. ун-т. – Запоріжжя, 2008. – 20 с.
2. Еволюція регуляторної політики в країнах-членах ОЕСР [Електронний ресурс] / Н. Малышев // Париж: Організація економічного співробітництва і розвитку. – 2006. – 35 с. – Режим доступу: www.oecd.org/gov/regulatory-policy/42051724.doc (01.10.2015).
3. Осадча Н. В. Цілі, завдання та принципи регуляторної політики в митній сфері [Текст] / Н. В. Осадча, В. І. Ляшенко // Економічний вісник Донбасу. – 2010. – № 1(19). – С. 69-82.
4. Колупаєва І. В. Державна регуляторна політика: сутність та принципи формування / І. В. Колупаєва // Проблеми економіки – 2013. – № 4. – С. 99-107.
5. Жулінська О. Проблеми дотримання принципів державної регуляторної політики [Текст] / О. Жулінська // Ефективність державного управління: зб. наук. пр. / за заг. ред. В. С. Загорського, А. В. Ліпенцева. – Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2012. – Вип. 32. – С. 122-128.
6. Чугунов І.Я. Регуляторна політика як інструмент активізації процесів регіонального соціально-економічного розвитку / І.Я. Чугунов, О.П. Крайник // Наукові праці НДФІ. – К., 2006. – Вип. 1(34). – С. 3-12.
7. Криленко В. І. Методологічні засади оцінки регуляторної політики держави у сфері забезпечення економічної безпеки аграрного сектора / В.І. Криленко // Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. – 2014. – Том 19, Випуск 2/2. – С.113-117.
8. Офіційний сайт рейтингу Індекс глобальної конкурентоспроможності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>.
9. Офіційний сайт Держказначейства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.treasury.gov.ua/>.
10. Юшко С. В. Фіксований сільськогосподарський податок: історія та перспективи застосування / С. В. Юшко // Фінанси України. – 2009. – № 11. – С. 63-72.
11. Офіційний сайт рейтингу Світового банку DoingBusiness [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.doingbusiness.org/rankings>.
12. Мішенін Є. В. Генеза запровадження фіксованого сільськогосподарського податку / Є. В. Мішенін, Н. М. Салич // Вісник Сумського НАУ. – 2010. – Вип. 9/2. – С. 3-15.
13. Мацелюх Н. П. Оподаткування аграрного сектора: проблеми і нові підходи в системі державного регулювання / Н. П. Мацелюх, М. О. Скорик // Агросвіт. – 2016. – № 12. – С. 24-28.
14. Про результати перевірки та аналізу ефективності державної підтримки агропромислового комплексу в умовах його реформування у 2001 році / Підготовлено за матеріалами Звіту департаменту контролю видатків на АПК та виробничу інфраструктуру, затвердженого постановою Колегії Рахункової палати від 27.03.2002 № 5-3. – Київ: Рахункова палата України, 2002. – Випуск 6.
15. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] : офіційний сайт – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
16. Лемішко О. О. Регулюючий вплив податкового навантаження на економічні процеси у сільському господарстві / О. О. Лемішко // Молодий вчений. – 2016. – №9(36). – С. 54-60. – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/9/55.pdf>
17. Карпенко Є. А. Облік та оподаткування оплати праці найманих працівників та членів фермерських господарств / Є. А. Карпенко // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2017. – Вип. 2 (2). – С. 112-116. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evzdia_2017_2%282%29__24

О. А. Купчишина. Мониторинг регуляторной политики в аграрном секторе экономики Украины.

Целью исследования является мониторинг регуляторной политики в аграрном секторе Украины. Комплексным инструментом прямого воздействия государства на развитие аграрной сферы выступают общегосударственные программы, за разработку, внедрение и оценку эффективности которых отвечает Министерство аграрной политики и продовольствия Украины. Для оценки уровня регуляторной политики в Украине нами использован поэлементный анализ одного из наиболее востребованных и значимых мировых рейтингов – Индекса глобальной конкурентоспособности.

Налоговая политика – один из ключевых факторов эффективной регуляторной политики в аграрной сфере, поскольку зависимость между объемом налогового бремени, условиями налогообложения и результатами деятельности экономической системы очевидна.

Ключевые слова: регуляторная политика, аграрный сектор, налоговая политика, фискальная нагрузка, государственное регулирование.

O. Kupchyshina. Monitoring of regulatory policy in the agricultural sector of economic of Ukraine.

The purpose of our research is to monitor regulatory policy in the agricultural sector of Ukraine. State-run programs are a comprehensive instrument of direct influence of the state on the development of the agrarian sector, for which the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine is responsible for the development, implementation and evaluation of efficiency.

In order to assess the level of regulatory policy in Ukraine, we used elemental analysis of one of the most sought after and weighty global ratings - the Global Competitiveness Index.

Tax policy is one of the key factors in effective regulatory policy in the agrarian sector, as the relationship between tax burden, taxation and economic system performance is evident.

Key words: regulatory policy, agrarian sector, tax policy, fiscal burden, state regulation.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 623.2.082

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-6

ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Т. В. Підпала, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-4072-7576

Є. М. Зайцев, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-4165-4196

Миколаївський національний аграрний університет

У статті викладено результати оцінки тварин голштинської породи німецької та української селекції за тривалістю життя, господарського використання, довічною продуктивністю. Встановлено, що корови голштинської породи німецької селекції мають дещо меншу тривалість життя і господарського використання, але вищі показники довічної продуктивності, ніж тварини української селекції. Результатами дослідження встановлено високо достовірний позитивний зв'язок високого ступеня між тривалістю життя, господарського використання і ознаками довічної продуктивності.

Ключові слова: голштинська порода, продуктивне довголіття тварин, молочна худоба, ознака довічної продуктивності.

Постановка проблеми. Інтенсифікація галузі молочного скотарства постійно змінює пріоритетні напрями відбору тварин за селекційними ознаками. Практикою використання великої рогатої худоби переконливо доведено, що економічна ефективність виробництва молока значною мірою зумовлена такими чинниками, як генетичний потенціал корів та тривалість їх продуктивного використання. Тому дослідження щодо тривалості господарського використання та довічної продуктивності корів молочних порід є важливими як для забезпечення високої прибутковості виробництва, так і для використання таких тварин у селекційному процесі.

Аналіз актуальних досліджень. Багатьма вченими [5, 16, 19-21] доведено, що рентабельність галузі молочного скотарства зумовлюється не лише високим генетичним потенціалом продуктивності та максимальним ступенем його реалізації, але й, значною мірою, тривалістю господарського використання корів.

Поряд з селекцією за ознаками молочної продуктивності, показник тривалості господарського використання включено як селекційну ознаку [17, 18]. Подовження тривалості господарського використання корів та їх довічна продуктивність є важливою складовою гене-

тичного поліпшення молочної худоби у багатьох країнах світу [1, 6, 11, 13, 14]. Імпортоване поголів'я з деяких європейських країн проявляє вищу тривалість та ефективність довічного використання за вищої переваги тварин датської селекції. Високодостовірним виявився вплив країни селекції на мінливість тривалості життя, господарського використання і лактування, числа лактацій та одержаних за життя телят, середнього надою на один день господарського використання [8].

Тварини молочних порід характеризуються відносно невисокою тривалістю господарського використання (4,2-5,1 лактації). Дещо вищим цей показник був у корів комбінованих порід (5,3-6,6 лактації). За довічним надоєм перевагу мали тварини української чорно-рябої молочної породи [12]. Загальна ефективність довічного використання корів не знижується при розведенні «у собі» помісних з голштинською породою тварин за відтворювального схрещування [9].

Зумовленість показників довічного використання тварин від належності до породи, лінії, родини, походження за батьком вивчалася різними дослідниками [1, 5, 8, 15]. Оцінка за тривалістю господарського використання дочок є важливою складовою комплексного селекційно-

економічного індексу племінної цінності бугая-плідника [2].

У процесі формування високопродуктивних стад їх комплектування можна здійснювати шляхом імпорту поголів'я зарубіжної селекції, схрещування маточного поголів'я з плідниками голштинської породи або закупівлі у кращих племінних господарствах тварин вітчизняної селекції [10].

Тому, актуальними є дослідження продуктивного довголіття корів при формуванні високопродуктивного стада молочної худоби за принципом відкритої популяції.

Мета статті. Визначення ефективності продуктивного довголіття корів голштинської породи німецької та української селекції, що використовуються за інтенсивної технології виробництва молока.

Виклад основного матеріалу. У племінному заводі СТОВ «Промінь» Миколаївської області було сформовано дослідні групи з корів голштинської породи, зокрема імпортовані тварини з Німеччини (n=181) і тварини української селекції (n=175). Голштини української селекції отримані в результаті поглинального схрещування маточного поголів'я українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід з бугаями-плідниками голштинської породи. У господарстві впроваджено інтенсивну технологію виробництва молока, зокрема приготування і роздавання кормів, доїння корів на установці типу «Карусель», яка розрахована на

обслуговування 80 корів. Запроваджена технологія виробництва забезпечує комфортність експлуатації молочної худоби і реалізацію генетичного потенціалу худоби голштинської породи за умов безприв'язного боксового утримання та однотипної годівлі тварин повнораціонними моносумішами. Середній надій на одну корову у 2016 році склав 10722 кг молока, а у 2017 році – 11069 кг молока.

Тривалість та ефективність довічного використання тварин голштинської породи різної селекції оцінювали за методикою Ю. П. Полу-пана [7], використовуючи по кожній досліджуваній корові дані про дати народження (Дн), першого отелення (Д1от), і вибуття (Дв). По кожній лактації (i=n) визначали її тривалість (Тлі), надій (Ні), вміст (% Жд) та кількість молочного жиру (МЖі), вміст (% Бд) та кількість молочного білка (МБі) за всю лактацію. Для ретроспективного аналізу рівня розвитку селекційних ознак у тварин голштинської породи різної селекції визначали популяційно-генетичні параметри ознак, зокрема: середню арифметичну величину ($\bar{X}$), її похибку (Sx), середнє квадратичне відхилення (σ) і коефіцієнт варіації (Cv), використовуючи методи варіаційної статистики [4].

У результаті наших досліджень визначено тривалість життя і продуктивного довголіття та довічну продуктивність корів голштинської породи німецької та української селекції (табл. 1).

Таблиця 1

**Тривалість господарського використання і продуктивність корів
голштинської породи різної селекції, $\bar{X} \pm Sx$**

Ознака	Німецька селекція, n=181		Українська селекція, n=175	
	$\bar{X} \pm Sx$	Cv, %	$\bar{X} \pm Sx$	Cv, %
Тривалість життя, днів	2292,7±37,45	22,0	2336,5±45,00	25,5
Тривалість господарського використання, днів	1486,1±37,70	34,1	1516,7±45,23	39,4
Вік першого отелення, днів	806,7±5,42	9,0	819,8±5,93	9,6
Довічна продуктивність: надій, кг	41498±1225,0	39,7	40924±1443,2	46,6
вміст жиру в молоці, %	3,90±0,010*	2,0	3,93±0,010	2,5
вміст білка в молоці, %	3,21±0,008	3,3	3,21±0,009	3,7
кількість молочного жиру, кг	1619,7±47,89	39,8	1603,2±56,16	46,3
кількість молочного білка, кг	1333,0±39,72	40,1	1313,8±46,62	46,9
Надій на 1 день життя, кг	17,5±0,28*	21,3	16,6±0,35	28,0
Надій на 1 день господарського використання, кг	27,8±0,35**	17,0	26,3±0,33	16,8
Кількість використаних лактацій, штук	4,3±0,10	31,0	4,2±0,12	37,9
Коефіцієнт господарського використання, %	63,0±0,68	14,6	62,3±0,86	18,2

Примітки: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$.

Хоча імпортовані корови продукували у нових природно-кліматичних та кормових умовах, проте порівняльним аналізом не виявлено значних відмінностей за досліджуваними показниками з тваринами української селекції. Вони дещо поступалися за тривалістю життя і господарського використання. Різниця становила 43,8 і 30,6 днів відповідно. Разом з тим, у них був менший непродуктивний період і вік першого отелення становив 806,7 днів, що на 13,1 дня менше, ніж у ровесниць голштинської породи української селекції.

За показниками довічної продуктивності імпортовані корови переважали тварин української селекції. За довічним надоєм перевага склала 574 кг молока, але різниця не вірогідна. За довічною кількістю молочного жиру і білка також кращими виявилися імпортовані голштини, але ця перевага була незначною і невірогідною (16,5 кг і 19,2 кг відповідно). Разом з тим, серед досліджуваних тварин кращими за жирномолочністю були корови голштинської породи української селекції. Вони за вмістом жиру в молоці на 0,03% ($P>0,95$) переважали тварин голштинської породи німецької селекції.

Щодо таких ознак, як надій на один день життя, надій на один день господарського використання, кількість використаних лактацій і коефіцієнт господарського використання, кращий їх розвиток встановлено у голштинських корів німецької селекції. Їх перевага, відповідно, становила 0,9 ($P>0,95$); 1,5 ($P>0,99$); 0,1 шт. і 0,7% порівняно з коровами голштинської породи української селекції.

Встановлена нами перевага корів німецької селекції за ефективністю їх довічної продуктивності узгоджується з даними інших вчених [8, 9, 12].

Поряд із зазначеним, слід відмітити, що тварини голштинської породи німецької та української селекції майже не відрізнялися за кількістю використаних лактацій та коефіцієнтом господарського використання. Це свідчить про достатньо високу адаптаційну здатність імпортованого поголів'я молочної худоби голштинської породи.

Отже, імпортовані корови німецької селекції за тривалістю використання і проявом довічної продуктивності не поступалися ровесницям української селекції, а навіть переважали їх за молочною продуктивністю (надій на один день життя і господарського використання).

Тривалість господарського використання корів залежить від лінійної належності. Дочки

бугаїв, що утримувалися в одному господарстві та належать до різних ліній, відрізняються за тривалістю господарського використання, що свідчить про їх генетичні відмінності [11].

Встановлено міжлінійну диференціацію за показниками довічного використання корів голштинської породи імпортованих німецької та української селекції. Серед імпортованого поголів'я за тривалістю життя та господарського використання, числом лактацій і коефіцієнтом господарського використання перевагу мали тварини ліній Чіфа 1427381, Старбака 352790, Елевейшна 1491007, Белла 1667366. Найнижчими показниками характеризувалися корови лінії Маршала 2290977. Різниця порівняно з ровесницями лінії Белла 1667366, відповідно, становила 391,0 день ($P>0,95$); 381,7 днів ($P>0,95$); 1,0 лактацій ($P>0,95$) та 7,6 % ($P>0,95$).

Аналогічно, вищими значеннями показників довічного використання характеризувалися корови інших ліній імпортованого маточного поголів'я.

Щодо тривалості життя та використання голштинів української селекції, то кращими були тварини лінії Елевейшна 1491007. Їх перевага за тривалістю життя та господарського використання, числом лактацій і коефіцієнтом господарського використання порівняно з коровами лінії Старбака 352790 відповідно, становила 272,7 днів ($P>0,95$); 244,3 дня; 0,5 лактації та 3,8 %.

Порівняльним аналізом встановлено, що найвищим довічним надоєм характеризувалися тварини лінії Белла 1667366, величина якого на 9574 кг молока є більшою, ніж в імпортованих ровесницях лінії Маршала 2290977. Вони також переважали за довічною кількістю молочного жиру і білка. Різниця порівняно з потомством лінії Маршала 2290977 склала, відповідно, 374,3 і 300,1 кг. Високий рівень довічної продуктивності корів лінії Белла 1667366 пояснюється як кращими показниками тривалості їх використання, так і більшими значеннями середнього надою за одну лактацію (9908 кг молока), за один день життя (18,5 кг) і за один день господарського використання (28,2 кг).

Встановлено також достовірну різницю за довічним надоєм, кількістю молочного жиру і білка корів лінії Елевейшна 1491007 порівняно з однолітками, що належать до лінії Старбака 352790. Їх перевага склала 10364 кг молока ($P>0,99$); 405,3 кг ($P>0,99$) і 326,6 кг ($P>0,95$) відповідно. Достовірну перевагу тварин лінії Елевейшна 1491007 виявлено також і за

величиною надою на один день життя та господарського використання, яка склала 2,7 кг ($P>0,99$) і 2,9 кг ($P>0,999$) молока відповідно.

Нашими дослідженнями з використанням дисперсійного аналізу встановлено вплив

лінійної належності на довічну продуктивність голштинських корів української селекції (табл. 2), зокрема за ознаками: довічний надій, довічна кількість молочного жиру і білка, надій на один день життя та господарського використання.

Таблиця 2

Вплив лінійної належності на тривалість господарського використання і продуктивність корів голштинської породи різної селекції

Ознака	Німецька селекція, n=181		Українська селекція, n=175	
	$F_{7;173}$	p	$F_{4;170}$	p
Тривалість життя, днів	1,09	$>0,05$	1,13	$>0,05$
Тривалість господарського використання, днів	1,03	$>0,05$	0,91	$>0,05$
Вік першого отелення, днів	1,15	$>0,05$	0,81	$>0,05$
Довічна продуктивність: надій, кг	0,80	$>0,05$	2,47	$=0,046$
вміст жиру в молоці, %	0,86	$>0,05$	1,21	$>0,05$
вміст білка в молоці, %	0,72	$>0,05$	1,09	$>0,05$
кількість молочного жиру, кг	0,81	$>0,05$	2,50	$=0,045$
кількість молочного білка, кг	0,79	$>0,05$	2,43	$=0,050$
Надій на 1 день життя, кг	1,04	$>0,05$	3,83	$=0,005$
Надій на 1 день господарського використання, кг	1,60	$>0,05$	8,36	$<0,001$
Кількість використаних лактацій, шт.	1,06	$>0,05$	0,88	$>0,05$
Коефіцієнт господарського використання, %	1,06	$>0,05$	0,57	$>0,05$

Отже, визначено та достовірно доведено закономірності впливу лінійної належності на прояв ознак тривалості та довічної продуктивності корів голштинської породи німецької та української селекції. Це, в свою чергу, свідчить про доцільність лінійного розведення для поліпшення ознак продуктивного

використання тварин при формуванні високопродуктивного стада молочної худоби.

Для оцінювання зумовленості формування і розвитку ознак, що характеризують тривалість та ефективність довічного використання молочної худоби досліджували рівень співвідносної мінливості (табл. 3).

Таблиця 3

Кореляція між ознаками тривалості господарського використання та довічної продуктивності у корів голштинської породи різної селекції, $r \pm Sr$

Ознаки, що корелюють	Німецька селекція, n=181	Українська селекція, n=175
Тривалість життя – довічний надій	$0,933 \pm 0,0097^{***}$	$0,935 \pm 0,0096^{***}$
Тривалість господарського використання – довічний надій	$0,937 \pm 0,0101^{***}$	$0,942 \pm 0,0086^{***}$
Вік першого отелення – довічний надій	$-0,065 \pm 0,0744$	$-0,094 \pm 0,0753$
Кількість використаних лактацій – довічний надій	$0,825 \pm 0,0239^{***}$	$0,843 \pm 0,0220^{***}$
Тривалість життя – довічна кількість молочного жиру	$0,931 \pm 0,0099^{***}$	$0,934 \pm 0,0094^{***}$
Тривалість господарського використання – довічна кількість молочного жиру	$0,934 \pm 0,0095^{***}$	$0,934 \pm 0,0094^{***}$
Вік першого отелення – довічна кількість молочного жиру	$-0,063 \pm 0,0744$	$-0,095 \pm 0,0753$
Кількість використаних лактацій – кількість молочного жиру	$0,821 \pm 0,0244^{***}$	$0,842 \pm 0,0221^{***}$
Тривалість життя – довічна кількість молочного білка	$0,931 \pm 0,0099^{***}$	$0,934 \pm 0,0094^{***}$
Тривалість господарського використання – довічна кількість молочного білка	$0,935 \pm 0,0094^{***}$	$0,942 \pm 0,0086^{***}$
Вік першого отелення – довічна кількість молочного білка	$-0,067 \pm 0,0744$	$-0,094 \pm 0,0753$
Кількість використаних лактацій – довічна кількість молочного білка	$0,823 \pm 0,0241^{***}$	$0,843 \pm 0,0220^{***}$
Коефіцієнт господарського використання – довічний надій	$0,844 \pm 0,0215^{***}$	$0,879 \pm 0,0173^{***}$
Коефіцієнт господарського використання – довічна кількість молочного жиру	$0,841 \pm 0,0219^{***}$	$0,879 \pm 0,0173^{***}$
Коефіцієнт господарського використання – довічна кількість молочного білка	$0,842 \pm 0,0217^{***}$	$0,876 \pm 0,0177^{***}$
Вік першого отелення – тривалість господарського використання	$-0,118 \pm 0,0737$	$-0,103 \pm 0,0752$
Вік першого отелення – коефіцієнт господарського використання	$-0,356 \pm 0,065^{***}$	$-0,231 \pm 0,072^{**}$

Примітки: **– $P>0,99$; ***– $P>0,999$.

Порівняльним кореляційним аналізом встановлено різний рівень і напрям зв'язків між ознаками довічного використання у корів голштинської породи німецької та української селекції. Закономірним є високодостовірний позитивний зв'язок високого ступеня між тривалістю життя, тривалістю господарського використання і ознаками довічної продуктивності. Так, для тварин голштинської породи німецької селекції коефіцієнт кореляції становив $r = 0,841-0,937$ ($P > 0,999$), а української селекції – $r = 0,876-0,942$ ($P > 0,999$). Ця закономірність характерна як для імпортованих тварин, так і ровесниць української селекції. Тобто, це свідчить про можливість проведення селекції на подовження тривалості життя та господарського використання молочної худоби голштинської породи і підвищення довічної продуктивності.

Аналогічно, встановлено високо достовірний позитивний зв'язок між кількістю використаних лактацій і довічною продуктивністю ($r = 0,821-0,825$ і $r = 0,842-0,843$ відповідно) та між коефіцієнтом господарського використання і довічною продуктивністю ($r = 0,841-0,842$ і $r = 0,876-0,879$ відповідно).

Від'ємна кореляція низького і середнього ступеня встановлена між віком першого отелення і ознаками довічної продуктивності ($r = -0,063$ - $-0,356$ і $r = -0,094$ - $-0,231$ відповідно) у корів голштинської породи як німецької, так і української селекції. Це вказує на те, що зменшення віку першого отелення сприятиме покращенню показників довічного використання молочної худоби.

Коефіцієнт продуктивного використання зростатиме за молодшого віку першого отелення і подовження довічної тривалості періодів лактування [8].

Не залежно від генотипу встановлено високу позитивну кореляцію між тривалістю використання корів та їх довічним надоем ($r = 0,943-0,948$), тривалістю використання корів і довічною кількістю молочного жиру ($r = 0,947-0,955$), довічним надоем і довічною кількістю молочного жиру ($r = 0,987-0,991$) [3].

Отже, аналіз кореляційної залежності показників ефективності довічного використання тварин голштинської породи різного походження підтверджує доцільність опосередкованої селекції при формуванні високопродуктивного стада молочної худоби.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результатами дослідження доведено, що імпортовані корови голштинської породи німецької селекції за тривалістю використання і проявом довічної продуктивності не поступалися тваринам української селекції, а навіть переважали їх за молочною продуктивністю. На прояв ознак тривалості та довічної продуктивності корів голштинської породи німецької та української селекції впливає їх лінійна належність. Кореляційним аналізом доведено високу залежність довічної продуктивності корів від тривалості життя та господарського використання.

На перспективу передбачається дослідити вплив бугаїв-плідників на тривалість господарського використання та довічну продуктивність корів-дочок, а також встановити їх генетичну зумовленість.

Список використаних джерел:

1. Гнатюк С. І. Ефективність довічного використання корів української червоної молочної породи залежно від внутрішньопородних типів та генеалогічних формувань. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 111-115.
2. Завертяев Б. П. Селекция коров на плодовитость. Л.: Колос, 1979. 208 с.
3. Коршун С. И., Климов Н. Н. Хозяйственное долголетие и продуктивность коров различных генотипов. *Зоотехнічна наука Поділля: історія, проблеми, перспективи*: матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. Кам'янець-Подільський, 2014. С. 237-238.
4. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 422 с.
5. Полупан Ю. П., Семенко О. В., Кобельська Г. Г. Селекція корів за тривалістю господарського використання та довічною продуктивністю при консолідації української чорно-рябої молочної породи *Розведення і генетика тварин*: міжвідом. тематич. наук. зб. К.: Аграрна наука, 1999. Вип. 31-32. С. 202-203.
6. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*: міжвідом. тематич. наук. зб. К.: Аграрна наука, 2000. Вип. 33. С. 97-105.
7. Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. *Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві*: матеріали науково-теоретичної конференції (Чубинське, 25 лютого 2010 року). К.: Аграрна наука, 2010. С. 93-95.
8. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. *Вісник Сумського національного аграрного університету*: науковий журнал: серія «Тваринництво». Суми, 2014. Вип. 2/2(25). С. 14-20.
9. Полупан Ю. П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*: міжвідомч. темат. наук. зб. Київ: Акварин-ексклюзив, 2015. Вип. 49. С. 120-133.

10. Проблеми і перспективи використання тварин голштинської породи в умовах півдня України / М. Я. Єфіменко [та ін.]. *Розведення і генетика тварин* : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Науковий світТМ, 2002. Вип. 36. С. 10-12.
11. Рудик І. А., Ставецька Р. В. Селекція молочної худоби за тривалістю продуктивного використання. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 1999. Вип. 8. Ч. 2. С. 163-167.
12. Федорович В. В., Федорович Є. І., Бабік Н. П. Тривалість господарського використання та причини вибуття корів молочних і комбінованих порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету* : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 5 (29). С. 110-115.
13. Хмельничий Л. М. Проблема ефективного догляду та довгочасної продуктивності молочних корів в аспекті їхньої залежності від спадкових та паратипових чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету* : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 7 (30). С. 13-31.
14. Analysis of relationship between somatic cell score and functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sevalam [et al.]. *Dairy Sci.* 2006. Vol. 89. No. 9. P. 3609-3614.
15. Caraviello D. Z., Weigel K. A., Gianola D. Prediction of longevity breeding values for US Holstein sires using survival analysis methodology. *Dairy Sci.* 2004. Vol. 87. P. 3518-3525.
16. Jankovska M., Sava A., Kujawska Y. Effect of certain factors on the longevity and culling of cows. *Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica*. 2014. Vol. 13 (2). P. 19-30.
17. Madgwick P. A., Gaddard M. E. Genetics and phenotypic parameters of longer life in Australian dairy cattle. *Dairy Sci.* 1989. Vol. 72. N 10. P. 2624-2632.
18. Miglior F., Muir B. L., Van Doormaal B. G. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *Dairy Sci.* 2005. Vol. 89. P. 1255-1263.
19. Perez-Caball M. A., Alenda R. Lifetime profit as an individual trait and prediction of its breeding values in Spanish Holstein cows. *Dairy Sci.* 2003. Vol. 86. No 12. P. 4115-4122.
20. Relationship between reproduction traits functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sewalem [et al.] *Dairy Sci.* 2008. Vol. 91. No 4. P. 1660-1668.
21. Sava A. Functional traits and their role in contemporary cattle breeding – part I: longevity of cows, prolonged lactations and level in cow milk. *Przegląd Hodowlany*. 2011. Vol. 2. P. 8-13.

Т. В. Подпала, Е. Н. Зайцев. Продуктивное долголетие молочного скота голштинской породы разной селекции.

В статье изложены результаты оценки животных голштинской породы немецкой и украинской селекции по продолжительности жизни, хозяйственного использования, пожизненной продуктивности. Установлено, что коровы голштинской породы немецкой селекции имеют несколько меньшую продолжительность жизни и хозяйственного использования, но выше показатели пожизненной продуктивности, чем животные украинской селекции. Результаты исследований подтверждают высоковероятную положительную связь между продолжительностью жизни, хозяйственным использованием и признаками пожизненной продуктивности.

Ключевые слова: голштинская порода, продуктивное долголетие животных, молочный скот, признак пожизненной продуктивности.

T. Pidpala, Ye. Zaitsev. Productive longevity of dairy cattle of Holstein breed of different selection.

The article presents the results of the estimation of Holstein breeds of German and Ukrainian breeding animals for life expectancy, economic use, and lifetime productivity. It has been established that the cows of the Holstein breed of German breeding have a slightly lower life expectancy and economic use, but have higher lifetime productivity rates than Ukrainian breeding. The results of the research have established a highly reliable positive high level connection between life expectancy, economic use and signs of life-long productivity.

Key words: Holstein breed, productive longevity of animals, dairy cattle, a sign of lifelong productivity.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕКТРОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ ДІАГНОСТИКИ СТАТЕВОЇ ОХОТИ У КОРІВ

Т. Г. Панасова, кандидат ветеринарних наук, доцент

С. М. Кулинич, доктор ветеринарних наук, професор

Р. В. Лисанець, магістр ветеринарної медицини

Полтавська державна аграрна академія

Проведено дослідження ефективності електрометричного методу діагностики статевої охоти у корів у порівнянні з візуально-клінічним. Встановлено, що при застосуванні електрометричного методу після першого та другого осіменіння запліднилося 72,2% корів, візуально-клінічного – 61%. Грошові витрати на осіменіння запліднених корів дослідної групи склали 5516 грн, контрольної – 9715 грн. Економічні збитки від недоотримання телят і молока у дослідній групі – 4500 та 20580 грн, відповідно, контрольній – 6300 та 29460 грн.

Ключові слова: корови, діагностика статевої охоти, електрометричний метод.

Постановка проблеми. Останнім часом у молочному скотарстві України набула популярності тотальна синхронізація статевого циклу корів, суть якої полягає у виключенні необхідності виявлення оптимального часу штучного осіменіння. Тварин, що підлягають синхронізації, обробляють гормональними препаратами за схемами, і осіменіння проводять у визначений схемою час, без прояву ознак статевої охоти [1]. Проте, разом із плюсами синхронізації існують і мінуси: вартість препаратів для синхронізації; необхідність проведення загального клінічного та гінекологічного обстеження тварин перед синхронізацією; процес «стерилізації» залоз внутрішньої секреції, які поступово втрачають свою активність при введенні аналогів біологічно активних речовин ззовні. Всі ці чинники впливають на собівартість молока, а також призводять до передчасної вибраковки корів [2].

Зважаючи на ці факти, автори вважають, що на фермах, що мають поголів'я менше 1500 корів немає непереборних умов для проведення тотальної синхронізації. Тому однією з головних умов успішного штучного осіменіння корів залишається вибір оптимального часу їх штучного осіменіння, яким є статеві охоти [3, 4].

Аналіз актуальних досліджень. Осіменіння необхідно проводити в момент, найбільш сприятливий для зустрічі сперміїв з яйце-клітиною. Готовністю тварини до осіменіння служить наявність статевої охоти і тички. У цей період всі процеси, спрямовані на здійснення запліднення, досягають свого максимального

розвитку. Проте, у корів, у порівнянні з іншими тваринами, статеві охоти є набагато коротшою і частіше реєструються асинхронні та неповноцінні статеві цикли, особливо у високопродуктивних. Крім того, виділення із статевої щілини не завжди є ознакою тички, вони спостерігаються також при запальних процесах у статевих органах і при нормальному стані у корів на 4-5 місяці вагітності. Особливої актуальності діагностика статевої охоти набуває у господарствах із безприв'язним типом утримання корів, де контакт обслуговуючого персоналу із коровами мінімальний [5].

На підставі детального вивчення змін, що відбуваються під час стадії збудження статевого циклу та їх зв'язку з овуляцією, науковцями запропоновано для використання цілий ряд методів вибору оптимального часу осіменіння корів. Зокрема: діагностика охоти за допомогою пробників, визначення ступеня зрілості фолікула шляхом трансректальної пальпації або сонографії статевих органів, використання детекторів рухової активності, визначення змін електричного опору тичкового слизу, відеоспостереження за поведінкою тварин, маркування кореня хвоста, як удосконалення візуально-клінічного методу, лабораторні методи дослідження молока, крові, цервікального чи вагінального слизу, зіскрібків зі слизової оболонки піхви та інші методи [6-8].

Проте, найбільш популярним у господарствах залишається клініко-візуальний метод, який базується на виявленні клінічних змін у статевих органах та поведінці тварин, характерних для стадії збудження статевого циклу. Популярність

цього методу обумовлена його простотою та виключенням використання складного обладнання чи реактивів, часто дорогих. До недоліків методу слід віднести: вибір тварин у стані тічки, статевого збудження, але поза охотою, пропуски корів в охоті, внаслідок невчасного спостереження, неможливість вибору тварин з ареактивним циклом.

Так, встановлено, що ефективність відбору корів і телиць в охоті збільшується до 90% при спостереженні за тваринами, починаючи з 6 години ранку і закінчуючи 22 годинами, через кожні 5 годин. Проте, в деяких господарствах це неможливо через технологічні процеси: годівля, доїння, тощо, а також графіку роботи техніка штучного осіменіння, який не співпадає з оптимальними годинами для спостереження за коровами. Крім того, у господарствах з прив'язним типом утримання, коли тварин випускають у вигульні дворики вдень на декілька годин, період виявлення тварин в охоті є ще коротшим. Таким чином, ефективність клініко-візуального методу знижується до 50-70% [9, 10].

Але не зважаючи на безліч запропонованих методів діагностики еструсу, сперму вводять поза статевої охотою у 20-60% корів, що сприяє зниженню заплідненості на 30-40%. Крім того, помилково осіменяють від 8 до 12% тільних корів, що часто призводить до абортів, підвищення частоти неплідності та значних економічних збитків [11]. Тому існує необхідність подальшого пошуку та застосування методів вибору оптимального часу штучного осіменіння корів, ефективних для кожного конкретного господарства.

Мета статті. Визначити економічну ефективність електрометричного методу діагностики еструсу у корів у порівнянні із візуально-клінічним. Розрахувати ефективність обох методів.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на молочно-товарній фермі, що належить СТОВ «Воскобійники» Шишацького району Полтавської обл. Для визначення ефективності електрометричного методу було сформовано 2 групи корів по 18 голів, у яких діагностували статеву охоту. В дослідній групі визначення охоти проводили електрометричним способом за допомогою детектора тічки та ранньої вагітності «Драмінські». Коровам контрольної групи статеву охоту визначали клініко-візуальним методом. Дослідженню підлягали корови, починаючи з 19 дня статевого циклу до виявлення у них ознак статевої охоти, з

урахуванням індивідуальних особливостей стадії збудження статевого циклу.

Так, виявлення змін електричного опору тічкового слизу кожної корови дослідної групи проводили 1 раз на добу протягом 2-3-х днів до очікуваної статевої охоти, згідно з інструкцією до приладу. Після санітарної обробки зовнішніх статевих органів великим і вказівним пальцями лівої руки розводили статеві губи і обережно вводили зонд приладу по верхній стінці піхви до упору. Після цього дистальний кінець зонда опускали вентрально і злегка повертали вправо-вліво відносно поздовжньої осі. Результат вимірювання реєстрували через 1,5-2 с після вмикання приладу за стійкими показниками на екрані. Перед наступним дослідженням зонд ретельно мили теплою водою з додаванням мийного засобу. Потім висували одноразовими серветками і протирали 70% етиловим спиртом ректифікатом.

Мінімальні показники детектора електропровідності тічкового слизу 160-200 у.о. були характерні для початку стадії збудження, а саме феномену тічки, і означали, що корова ще не перебуває у стадії статевої охоти, і її осіменіння заранне. Коли у наступних дослідженнях електроопірність тічкового слизу збільшувалася до показників 220-230 у.о., що співпадало із проявом «рефлексу нерухомості», було притаманно ознакам статевої охоти. Це зростання електричного опору означало, що овуляція у корови відбудеться через декілька годин. При показниках 300-360 у.о. у тварини відбувається овуляція, при таких показниках проведення штучного осіменіння запізніле.

При застосуванні клініко-візуального методу виявляли зміни у статевих органах корів та поведінці, притаманні ознакам стадії збудження статевого циклу. Так, статеві органи тварин були набряклі, гіперемовані, з них виділявся рідкий прозорий слиз. Зміни поведінки корів встановлювали шляхом спостереження за ними тричі на день: вранці о 8.00, вдень – 14.00 та ввечері о 18.00. Характерними ознаками статевої охоти був прояв коровами «рефлексу нерухомості». При цьому, тварина в охоті стояла нерухомо і біля неї знаходилися кілька інших корів (часто дві-три), які безперешкодно багаторазово заплигували на неї, проявляючи обіймальний рефлекс.

Осіменіння корів дослідної групи проводили одноразово, коли електроопірність тічкового слизу їх збільшувалася до 230-230 у.о., корів контрольної – двічі протягом статевої охоти: одразу після виявлення «рефлексу нерухомості» і повторно через 12 годин. Корів осіменяли

розмороженою спермою у формі паєт ректоцервікальним способом.

Вагітність у корів обох груп виявляли за допомогою ультразвукового сканеру FUTURE-1. Діагностиці підлягали корови, що не проявили стадію збудження статевого циклу протягом 25-30 днів після осіменіння. Коровам обох груп діагностику проводили на 30-й день після

останнього осіменіння. Дійсною ознакою вагітності була наявність ембріона довжиною 0,9-1,2 см, оточеного амніотичною рідиною.

Після діагностики вагітності нами проведено аналіз ефективності обох методів виявлення статевої охоти у корів за результатами заплідненості від першого та другого осіменіння (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність методів виявлення еструсу у корів обох груп

Групи корів	Кількість тварин, гол.	Заплідненість				Не запліднилося		Разом запліднилося	
		1-е осіменіння		2-е осіменіння					
		голів	%	голів	%	голів	%	голів	%
Дослідна	18	8	44,4	5	27,7	5	27,7	13	72,2
Контрольна	18	7	38,9	4	22,2	7	38,9	11	61

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що у корів дослідної групи вагітність після першого осіменіння настала у 8 голів – 44,4%, після другого осіменіння – у 5 голів, що склало 27,7%, неплідними залишилися 5 голів, тобто 27,7%. Такі результати, на нашу думку, пов'язані з тим фактом, що електрометричний метод виявлення статевої охоти дозволяє більш точно встановити зміни у статевих органах тварин, характерних для феномену статевої охоти, а саме – тічкового слизу, який під час еструсу стає найбільш сприятливим для просування спермій до місця запліднення.

У контрольній групі після першого осіменіння запліднилися 7 голів корів, що склало 38,9%, другого осіменіння вагітність настала у 4 корів, що становило 22,2%. Але були тварини, що не запліднилися під час нашого дослідження – 7 голів (38,8%). Це, на нашу думку, пов'язано, у тому

числі, й з недостатньою ефективністю візуально-клінічного методу виявлення статевої охоти, коли багато корів проявляло «рефлекс нерухомості» не в момент спостереження за твариною. Крім того, статевий цикл деяких корів міг бути неповноцінним – алібідним – без статевої охоти або, так звана, «тиха» охота.

Таким чином, ефективність електрометричного методу виявлення статевої охоти була на 11% вищою, ніж ефективність візуально-клінічного.

На наступному етапі ми визначали економічну ефективність обох методів діагностики статевої охоти шляхом підрахунку загальної суми витрат на осіменіння всіх корів обох груп (табл. 2, 3) а також визначення економічних збитків від неплідності корів, що склалися зі збитків від недоотримання приплоду та молока.

Таблиця 2

Витрати на осіменіння 1 корови

Групи корів	Оплата праці помічника при діагностиці охоти	Вартість спермодози, грн	Оплата праці помічника при осіменінні, грн	Оплата праці техніка, грн	Всього, грн
Дослідна	12	150*	15	20	197
Контрольна	-	300**	15	20	335

Примітки: * – одне осіменіння; ** – два осіменіння.

Таблиця 3

Витрати на осіменіння корів обох груп

Групи корів	Витрати на 1-е осіменіння		Витрати на 2-е осіменіння		Разом	
	голів	грн	голів	грн	голів	грн
Дослідна	18	3546	10	1970	28	5516
Контрольна	18	6030	11	3685	29	9715

Таким чином, загальні грошові витрати на осіменіння 18 корів контрольної групи склали 6030 грн, а 18 корів дослідної групи – 3546 грн.

Отже, загальні грошові витрати на запліднення корів дослідної групи були на 4199 грн меншими, ніж корів контрольної.

Розрахунок економічних збитків від недоотримання телят проводили за формулою:

$$З = (K_3 P_{\phi} - H_{\phi}) B_n,$$

де K_3 – коефіцієнт визначення охоти – 1; P_{ϕ} – контингент маток для розплоду: в обох групах по 18 корів; H_{ϕ} – кількість народжених телят: у дослідній групі 13, контрольній – 11; B_n – умовна вартість 1 теляти – 900 грн.

Збитки від недоотримання телят: у дослідній групі:

$$З = (1 \times 18 - 13) \times 900 = 4500 \text{ грн.},$$

контрольній групі:

$$З = (1 \times 18 - 11) \times 900 = 6300 \text{ грн.}$$

Планова вигода від запліднення корів в обох групах розраховувалася за формулою:

$$П_{\phi} = K_n B_n,$$

де K_n – планова кількість народжених телят (по 18 в обох групах); B_n – вартість приплоду. В обох групах вона склала 16200 грн.

Різниця між збитками від недоотримання приплоду та плановою вигодою від запліднення корів обох груп представлена у таблиці 4.

Таблиця 4

Витрати на осіменіння корів обох груп

Показник	Група тварин	
	дослідна	контрольна
Планова вигода від 18 корів, грн	16200	16200
Збиток від недоотримання телят, грн	4500	6300
Різниця між плановою вигодою і збитками, грн	11700	9900

Різниця між збитками та плановою вигодою у дослідній групі була на 16% більшою, ніж у контрольній.

Економічний ефект на 1 гривню витрат на виробництво одного теляти вираховували за формулою:

$$E_e = \frac{B_n}{\Gamma_{\phi}},$$

де B_n – вартість приплоду; Γ_{ϕ} – грошові витрати на запліднення однієї корови.

Так, у дослідній групі він склав $900:197=4,57$ грн, а у контрольній – $900:335=2,68$ грн.

Економічні збитки від недоотримання молока вираховували, враховуючи той факт, що за кожен день неплідності на кожні 1000 кг молока втрачається 3 літри молока. Так, умовно при надолі 3000 кг і ринковій ціні молока 10 грн. за літр в день недотримується 30 грн.

Так, кількість днів неплідності 5 незапліднених корів дослідної групи у середньому 686 днів, і збиток від недоотримання молока склав 20580 грн. У контрольній групі середня тривалість перегулів 7 незапліднених

корів була 982 дні, і збитки від недоотримання молока склали 29460 грн.

Отже, разом економічні збитки від недоотримання телят і молока у дослідній групі склали 25080 грн, у контрольній – 35760 грн, що майже на 30 % більше.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Електрометричний метод діагностики статевої охоти у корів є більш ефективним у порівнянні з візуально-клінічним. При застосуванні електрометричного методу після першого та другого осіменіння запліднилося 72,2% корів, а візуально-клінічного – 61%.

2. Грошові витрати на осіменіння запліднених корів дослідної групи склали 5516 грн, контрольної – 9715 грн. Економічні збитки від недоотримання телят і молока у дослідній групі – 4500 грн та 20580 грн, відповідно, контрольній – 6300 грн та 29460 грн. Економічний ефект на 1 гривню витрат на виробництво одного теляти у дослідній групі склав 4,57 грн, контрольній 2,68 грн.

3. Пошук та застосування ефективних методів діагностики статевої охоти у корів в господарствах є актуальним.

Список використаних джерел:

1. Вареников М. В. Управление воспроизводством в молочном животноводстве: методические рекомендации для ветеринарных специалистов. – изд. 2-е / М. В. Вареников, А. М. Чомаев, А. Е. Оборин. – М., 2014. – 66 с.
2. Никулин Н. Д. Синхронизация полового цикла коров – «за и против» / Н. Д. Никулин // Нивы Зауралья. – 2015. – №2 – С. 56-59.
3. Senger P. L. The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities / P. L. Senger // Journal of Dairy Science. – V 77. – I. 9. – September 1994. – P. 2745-2753
4. Lyimo Z.C. Relationship among estradiol, cortisol and intensity of estrous behavior in dairy cattle / M. Nielen, W. Ouweltjes, T. A. M. Kruip // Theriogenology. – V 53. – I. 9. – June, 2000. – P. 1783-1795
5. Рекомендации по освоению методов искусственного осеменения коров (в помощь фермерам) / Под ред. М. Р. Сахимова. – Душанбе, 2008. – 28 с.
6. Харута Г. Г. Методичні рекомендації з вибору оптимального часу осіменіння та прогнозування заплідненості високопродуктивних корів. / Г. Г. Харута, В. В. Лотоцький – Біла Церква, 2004. – 34 с.
7. Roelofs J.B. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle / J.B. Roelofs, F. J. C. M. van Eerdenburg, N. M. Soede // Theriogenology. – V 64. – I. 8. – November, 2005. – P. 1690-1703
8. Панасова Т.Г. Эффективность рефлексологического метода выявления статевої охоти у телиць/ Т. Г. Панасова. // Актуальні проблеми ветеринарної хірургії та акушерства: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конференції. – Полтава, 2015. – С. 38-40.
9. Бугров А. Д. Выявление и выборка коров и телок в охоте: методические рекомендации / А. Д. Бугров – Х. : Институт животноводства НААН, 2013. – 115 с.
10. Rorie R. W. Application of electronic estrus detection technologies to reproductive management of cattle / R. W. Rorie, T. R. Bilby, T. D. Lester // Theriogenology. – V 57. – I. 1. – 2002. – P. 137-148.
11. Лотоцький В. В. Розробка і апробація сучасних методів визначення оптимального часу осіменіння високопродуктивних корів : автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук: спец. 16.00.07. / Лотоцький В. В. – К., 2008. – 22 с..

Т. Г. Панасова, С. М. Кулинич, Р. В. Лисанец. Эффективность электрометрического метода диагностики половой охоты у коров.

Проведено исследование эффективности электрометрического метода диагностики половой охоты у коров в сравнении с визуально-клиническим. Установлено, что при использовании электрометрического метода после первого и второго осеменения оплодотворились 72,2% коров, визуально- клинического – 61%. Денежные расходы на осеменение оплодотворённых коров опытной группы составили 5516 грн, контрольной – 9715 грн. Экономический ущерб от недополучения телят и молока в опытной группе – 4550 и 20580 грн, соответственно, контрольной – 6300 и 29460 грн.

Ключевые слова: коровы, диагностика половой охоты, электрометрический метод.

T. Panasova, S. Kulynych, R. Lysanets. The efficiency of electrometric method of estrus detection in cows.

The research of efficiency of electrometric method of estrus detection in cow compared to visual-clinical method has been conducted. It is found that from using the electrometric method, 72.2% of cows were fertilized after the first and second insemination, 61% – from using visual-clinical method. Money expenditure of insemination of fertilized cows of the experimental group amounted to 5516 UAH, of control group – 9715 UAH. The economic damage from the shortage of calves and milk in the experimental group was 4550 UAH., and 20580 UAH., respectively, the control group had 6300 and 29460 UAH of the economic damage.

Key words: cows, estrus detection in cows, electrometric method.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИЗОВАНОГО ДОЇННЯ КОРІВ

Легкодух В. А., аспірант

Луценко М. М., доктор сільськогосподарських наук, професор

Білоцерківський національний аграрний університет

У статті представлено аналітичний огляд технології «мотиваційне доїння», яка суттєво змінила не тільки підхід до доїння корів, а й власне саму технологію виробництва молока на фермі, де в центрі уваги знаходиться тепер не фермер, а тварина з її фізіологічними та етологічними потребами і заклала фундамент у майбутнє молочного скотарства. Описано історію створення, будову та принцип роботи автоматизованих систем доїння, їх поширення в Україні та світі. Вказано основних виробників роботизованого доїльного обладнання та висвітлено переваги і недоліки технології роботизованого доїння. Сформовано ряд пропозицій з метою успішного поширення і введення в експлуатацію роботизованих систем доїння.

Ключові слова: робот-дояр, «інтелектуальна ферма», «мотиваційне доїння», молочне скотарство, інноваційні технології.

Постановка проблеми. З самого початку ведення молочного скотарства людина є заручником своєї діяльності. Адже необхідність постійного догляду за тваринами, їх доїння, заготівля і приготування кормів вимагають великих затрат праці і часу. Тому з розвитком науково-технічного прогресу вчені різних країн почали шукати способи у подоланні проблем управління молочною фермою та оптимізації робочого часу, що згодом вилилося у концепцію «інтелектуальна ферма», яка спрямована на створення фундаменту майбутнього молочного скотарства.

В основу концепції покладено інноваційні технології максимальної автоматизації та роботизації усіх технологічних процесів, що надають господарству необхідні інструменти, а також важелі впливу для прийняття необхідних рішень щодо підвищення якості молока, управління стадом і збільшення продуктивності корів та рентабельності виробництва продукції. Такий підхід повинен задовольняти етологічні та фізіологічні потреби тварин і, нарешті, звільнити виробника тваринної продукції від тяжкої і монотонної фізичної праці, що, в свою чергу, зробить молочне скотарство привабливою сферою людської діяльності.

Мета статті. Провести аналітичний огляд технології «мотиваційного доїння». Розглянути причини та історію створення, а також будову і принцип роботи роботизованих систем доїння і їх поширення в Україні і світі. Вказати основних виробників цих систем та висвітлити переваги і недоліки роботизованого доїння.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій.

Відомо, що доїння корів на фермі є найбільш трудомістким, складним і відповідальним процесом у технології виробництва молока та займає до 70% усіх виробничих витрат [1-3]. Тому, останніми десятиліттями у ряді європейських країн було розроблено та впроваджено у виробництво роботизовані системи доїння, що згодом набули поширення у світі, оскільки з їх використанням не лише знижуються трудові затрати, а й фермер стає вільним, позбуваючись необхідності цілодобово перебувати на фермі. До того ж роботизовані системи забезпечують комфортне видоювання корови відповідно до її фізіологічних потреб та максимального накопичення молока у вимені [4-6].

Поява роботів-доярів у молочному тваринництві зробила технічний та технологічний прорив у галузі, забезпечила її вихід на принципово новий, сучасний рівень, змінила зв'язки у біотехнічній системі доїння. Їх використання зробило суттєво інакшим не тільки підхід до доїння корів, а й власне саму технологію виробництва молока на фермі, де в центрі уваги тепер знаходиться не фермер, а тварина з її фізіологічними і етологічними потребами [5, 7, 8].

В основу нової технології закладено так зване «мотиваційне доїння» або «добровільне доїння», коли корови видоюються не за розпорядком дня, а за бажанням самої тварини, що з'являється лише тоді, коли усі її фізіологічні функції, пов'язані з доїнням досягають максимального рівня [5].

Дослідженнями Луценко М. М., Зволейко Д. В. встановлено, що корови у відповідності зі своєю природною потребою заходять у робот на доїння у середньому 2,6-2,7 рази, а високопродуктивні (з добовим надоем більше 30 л.) – 4-5 разів на добу, що повністю забезпечує фізіологічну потребу тварин у кількості доїнь, порівняно з традиційною технологією (дво- чи триразовим доїнням) за розпорядком дня. Така кількість доїнь забезпечує збільшення продуктивності корів у першій третині лактації – до 18%, а за всю лактацію – до 10-14% [5].

Проектування і розроблення роботизованих систем доїння почали ще наприкінці 70-х років минулого століття одночасно всі основні виробники доїльного обладнання, такі як «LELY Industries N.V.» (Нідерланди), «Gascon Melott» (пізніше увійшла до складу «BouMatic» США), «Insentec» (Нідерланди), «DeLaval» (Швеція) та інші. І вже з 1992 року у Голандії почали використовувати на практиці автоматизовані системи доїння (робот-маніпулятор компанії «LELY Industries N.V.»). А комерційний вихід технології на ринок відбувся у 1992 році, коли компанія «DeLaval» представила на широкий загал свого робота-доєра [4, 9, 10].

На сьогоднішній день доїльні роботи виготовляють такі фірми: «DeLaval» (Швеція), «LELY», «Gascon Melott», «Galaksi» (Голландія), «BouMatic» (США), «Happel», «Westfalia Surge», «GEA» (Німеччина), «Fullwood» (Англія), «RMS», «SAC» (Данія) та інші. Останнім часом окремі фірми розробили роботів, які здатні в автоматичному режимі функціонувати на доїльних установках – майданчиках [11, 12].

Всі роботизовані доїльні системи, що існують у світі, можна розділити на три групи: один доїльний бокс з роботом маніпулятором; роботизована система, що складається з декількох доїльних боксів, які обслуговуються одним роботом; система, яка оснащена двома і більше роботами, кожен з яких обслуговує кілька доїльних боксів [4, 10, 13, 14].

Загальноприйнятий робот-доєр складається з чотирьох основних частин:

- доїльного боксу для корови;
- машинного відділення;
- руки-маніпулятора;
- панелі управління.

Основним робочим елементом роботизованої системи доїння є багатофункціональний маніпулятор, сконструйований за принципом людської руки, що забезпечує процес доїння, незважаючи на різноманітну форму й розташування вимені, а також при відхиленні дійок до 450.

Рука-маніпулятор має три основні частини:

- привідна частина;
- рука в зборі;
- тримач доїльних стаканів.

Швидкий та точний пошук дійок забезпечується за рахунок високоточної системи, оснащеної оптичною камерою спостереження з двома лазерами. Для швидкої роботи з особливо складними формами вимені машина дозволяє вибрати зручну схему пошуку дійок для кожної тварини, самостійно визначає розташування дійок та зберігає інформацію в базі даних. Привід маніпулятора може бути різним. На відміну від пневматичного приводу гідравлічний більш надійний і вимагає менших витрат на сервісне обслуговування [4, 15-17].

Робот спочатку мис (або чистить щітками без наступного висушування) вим'я, висушує його, здоє перші цівки молока, визначає електропровідність і тим самим якість молока і тільки потім видоє тварину. Молоко низької якості видоюється в окрему ємність. Після доїння проводиться дезінфекція і висушування дійок, а також ретельна дезінфекція усієї установки після кожної корови.

Система, крім доїння, здійснює також облік молока по кожній чверті вимені окремо. Чотири оптичних лічильники (по одному для кожної чверті) реєструють рівень надоев, швидкість молоковіддачі по кожній чверті вимені, тривалість доїння та рівень крові у молоці. Процес очищення реєструється у програмі управління машини, що дозволяє контролювати санітарно-гігієнічний стан устаткування [4, 10, 18].

Один робот здатний обслуговувати у середньому 50-70 корів. Він дозволяє однаково ефективно контролювати багато інших технологічних факторів як у великих, так і малих господарствах.

Такий підхід дозволяє повністю контролювати продуктивність тварин та виявляти і лікувати мастит на ранніх стадіях [10, 19-21].

Основна перевага доїльних роботів, порівняно з традиційними системами, це можливість цілодобової роботи впродовж 24 годин, з яких 21 година відводиться на процес добровільного доїння, а 3 години необхідні для трьох циклів миття та очищення лазерного сенсора.

До переліку інших переваг використання технологій роботизованого доїння корів слід насамперед віднести такі [10, 21-23]:

- повна автоматизація процесів і ефективне та гнучке використання робочого часу та зменшення фактора трудомісткості у собівартості виробництва продукції;

- обов'язкове якісне виконання усіх операцій, пов'язаних з доїнням та дезінфекцією вимені;
- індивідуальний режим доїння для кожної чверті вимені, що забезпечує максимально можливі у промислових умовах комфортне доїння та ризик розповсюдження інфекції;
- покращення умов утримання тварин, зниження захворюваності корів маститом та подовження терміну їх господарського використання;
- суттєве підвищення якості молока, що відповідає усім екологічним вимогам безпечного виробництва продукції, а відповідно і його ціни;
- підвищення молочної продуктивності високопродуктивного стада;
- економія матеріалів на будівництво доїльної зали;
- підвищення рентабельності виробництва молока у цілому.

Зважаючи на такі переваги використання, роботизовані системи доїння останнім часом широко застосовуються у країнах Європи та Америки.

У світі сьогодні налічується, за різними експертними оцінками, вже понад 6000 ферм із системами автоматичного доїння. Найбільш поширене роботизоване доїння корів у країнах Європи. Зокрема, значна кількість роботів-доярів зосереджена в Данії, Нідерландах, Німеччині, Швеції, Великобританії та Франції.

Нині в Європі уже працює понад 10 тис. роботизованих доїльних систем. У Німеччині щороку будують або реконструюють близько 3000 корівників, з яких 250 – 400 облаштовують таким обладнанням [4, 22-26].

У країнах СНД роботизоване доїння почало з'являтися з другої половини 2000-х років, зокрема у 2007 році у Росії, а також Білорусі та Казахстані. Так у галузі молочного скотарства країн СНД за останні сім років було впроваджено 300 і більше станцій добровільного доїння компанії DeLaval. Зокрема, найбільше в Росії – близько 232, Білорусі – 30, Казахстані – 16 і Туркменістані – 4 [27].

Наприкінці 2012 р. і на початку 2013 р. у селі Вільна Тарасівка, Білоцерківського району, Київської області було офіційно відкрито першу в Україні ферму з роботизованими доїльними установками виробництва компанії DeLaval.

Молочний комплекс має 8 станцій добровільного доїння, середнє навантаження на кожну 65-70 корів на добу. Добове валове виробництво молока – 6 тонн із бактеріальним забрудненням 20-50 тис./см³ і наявністю соматичних клітин на рівні – 80-100 тис./см³ [1, 5, 21, 27].

Згодом 7 липня 2015 року відбулося перше доїння роботом-доярком при відкритті нової ферми в селі Почуйки Житомирської області потужністю 500 голів. Молочний комплекс також має 8 станцій добровільного доїння компанії DeLaval та є плани щодо впровадження ще одного проекту аналогічної ферми з роботами-доярами компанії LELY Industries [28].

Також у селі Клишки Шостинського району Сумської області було вперше в Україні впроваджено роботизоване доїння на базі фермерського господарства «Озон», що має 150 дійних корів і 80 телиць, яких обслуговують три роботи-дояри німецької фірми «GEA». Від решти попередніх проектів ферма відрізняється тим, що тут роботи встановлено не в новозбудованих, а у реконструйованих приміщеннях [29].

На початку червня 2017 року в селі Новокрасівка Нікольського району Донецької області запустили дві станції добровільного доїння фірми DeLaval. Це уже четверте діюче господарство з виробництва молока, яке використовує систему роботизованого доїння.

Наразі два роботи обслуговують 100 корів – дві секції по 50 голів. Ще два роботи працюють після завершення реконструкції другого корівника. Загалом система розрахована на 240 голів [30].

Однією з головних перешкод, що стримує в Україні та і світі впровадження роботизованого доїння корів – є його висока вартість. За критерієм співставлення відношення вартості одного умовного місця у тваринницьких приміщеннях із розрахунку на корову роботизовані станції добровільного доїння набагато поступаються аналогічному за функцією сучасному автоматизованому доїльному залу, навіть у лінійці обладнання однієї і тієї ж самої компанії.

Дозволити собі сьогодні придбати роботизовану систему добровільного доїння в Україні можуть поки що лише агрохолдинги або ж великі сільськогосподарські підприємства. Адже вартість обладнання внаслідок девальвації гривні досить суттєво зросла останніми роками, проте не є абсолютно невід'ємною для інвестора, що має намір займатися виробництвом високоякісного молока [4, 27].

До ряду недоліків роботизованих систем доїння слід віднести [4, 31-33]:

- непридатність до роботизованого доїння 10-15% корів від загального поголів'я за морфологічними ознаками вимені;
- непридатність до роботизованого доїння 10-15% корів від загального поголів'я за етологічними показниками;

– мала кількість розроблених проектів в Україні як нових, так і реконструйованих ферм з роботизованим доїнням;

– недостатня кількість в Україні висококваліфікованих кадрів з обслуговування роботизованих систем доїння;

– консервативність великої кількості виробників молока, які не сприймають, що робот-дояр є повноцінною заміною людини-оператора машинного доїння.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Технологія роботизованого доїння є перспективною для молочного тваринництва України. Вона звільняє фермера від обтяжливої праці, є найбільш фізіологічною для тварин, покращує контроль і управління виробництвом та забезпечує високу якість молока.

Тому, для широкого її впровадження найближчими роками необхідно: залучення підтримки держави по створенню нових ферм з роботизованими системами доїння, зокрема розроблення проектів створення різних типорозмірів таких ферм шляхом нового будівництва і реконструкції існуючих приміщень, проведення селекційної роботи в напрямку створення високопродуктивних стад, придатних до роботизованого доїння, підготовку висококваліфікованих кадрів з обслуговування роботизованих систем доїння і проведення науково-дослідної роботи з напрямків пошуку нових матеріалів для створення роботизованих систем доїння, що сприятиме значному здешевленню установки і зробить її доступнішою для широкого загалу виробників молока.

Список використаних джерел:

1. Луценко М.М. Перспективні технології виробництва молока: монографія / М.М. Луценко, В.В. Іванишин, В.І. Смоляр. – К. : Академія, 2006. – 192 с.
2. Борщ О.В. Ефективність застосування різних доїльних установок на молочних фермах / О.В. Борщ // Вісник Харківського НТУСГ. Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві. – 2010. – №95. – С. 7.
3. Палій А.П. Технологія доїння високопродуктивних корів на сільськогосподарських підприємствах Слобожанщини / А.П. Палій // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2011. – №4(50). – С. 254-257.
4. Роботизированные системы в животноводстве : учебное пособие / А.А. Науменко, А.А. Чигрин, А.П. Палий и др. – Харьков : ХНТУСХ ім. Петра Василенка, 2015. – 171с.
5. Луценко М.М. Ефективність використання роботизованих систем доїння / М.М. Луценко, Д.В. Зволейко // Техніка і технології АПК. – 2013. – № 5. – С. 13-15.
6. Применение доильной робототехники в регионе / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова, В.И. Набоков, П.С. Кривоногов // Экономика региона. – 2017. – №1. – С. 249-260.
7. Науменко О.А. Роботизация процессов доения коров – путь к ресурсосбережению / О.А. Науменко, И.Г.Бойко // Науковий вісник ТДАУ. – Мелітополь, 2011. – №1(3). – С. 19-24.
8. Karttunen J.P. Occupational health and safety of Finnish dairy farmers using automatic milking systems [Електронний ресурс] / J.P. Karttunen, R.H. Rautiainen, C. Lunner-Kolstrup // Front. Public. Health. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2016.00147/full>
9. Воробйов Г. Розумна ферма / Г. Воробйов // The Ukrainian Farmer. – 2011. – С. 92-93.
10. Смоляр В. І в молочному скотарстві – напрямом на роботизацію / В. Смоляр, Ю. Тютюнник // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 11. – С. 31-35.
11. AutomatischeMelksysteme: AktuelleModelle [Електронний ресурс] 2015. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.agrarheute.com/tier/rind/automatische-melksysteme-aktuelle-modelle-446068>
12. Harms J., Wanner L. 2011. Automatisches Melken / J. Harms, L. Wanner // Institut für Landtechnik und Tierhaltung. – 2011. – 53р.
13. Кормановский Л.П. Развитие роботизации доения коров / Л.П. Кормановский // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – №2 (10). – С. 78-81.
14. Обзор доильного оборудования: отличия и модификации доильных аппаратов и установок [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : http://www.russkayaferma.ru/stati/obzor_doilnogo_oborudovaniya_otlichiya_i_modifikatsii_doilnykh_apparatov_i_ustanovok/#robot
15. Кирсанов В.В. Концепция создания доильного робота, совместимого с отечественным доильным оборудованием / В.В. Кирсанов, Ю. А. Цой, Л.П. Кормановский // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – №3 (23). – С. 13-20.
16. Каталог продуктов и услуг ДеЛаваль : DeLaval. – 2012. – 376 с.
17. Третьяков Е.А. Применение робототехники при производстве молока / Е.А. Третьяков, У.В. Харченко // Наука и инновации в сельском хозяйстве: материалы междунар. науч.-практич. конф. ФГОУВПО “КГСА им. И.И. Иванова”. – Курск, 2011. – Ч. 2. – С. 297–299.
18. Мишуров Н.П. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве / Н.П. Мишуров, Н.Ф.Соловьева, Ю.А. Цой // Науч. аналитический обзор : Росинформагротех – М., 2009. – 133 с.
19. Ясенецький В. Доїльні роботи – майбутнє молочних ферм / В. Ясенецький // Техніка і технології АПК. – 2013. – № 5. – С. 26-29.

20. Производственные показатели доения коров на установках «Карусель» и «Робот» / С. Винницки, Й.Л. Юговар, Б. Мусельска и др. // Вестник ВНИИМЖ. – 2011. – №4 (4). – С.68-77.
21. Зволейко Д. Удосконалення систем доїння в Україні / Д. Зволейко // Тваринництво України. – 2013. – № 11. – С. 39-42.
22. Палій А. П. Застосування роботизованих систем як шлях підвищення ефективності процесу отримання молока / А. П. Палій, О. А. Науменко, О. А. Чигрин // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – 2016. – Вип. 170. – С. 66-60.
23. Смоляр В. Рівень захворювань корів на мастит за використання різних типів доїльних установок / В. Смоляр // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 1. – С. 17-19.
24. Bonsels T. Melkroboter: So klappt der Einstieg / T. Bonsels // Top Agrar. – 2008. – P. 34-38.
25. DE Koning K., Rodenburg J. (2004). Automatic milking: State of the art in Europe and North America / K. DE Koning, J. Rodenburg // Wageningen Academic Publishers. – Wageningen, The Netherlands, 2004. – P. 27-37.
26. Tousova R. The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic systems / R. Tousova // Journal of Central European Agriculture. – Zagreb, 2014. – №4. – P. 115–123.
27. Керсанюк Ю. Роботизоване доїння корів: окупність інвестицій / Ю. Керсанюк // Агробізнес сьогодні. – 2015. – № 17 (312). – С. 48–52.
28. Корівник щасливих корів [Електронний ресурс] // Молоко і ферма. – серпень 2017. – № 4 (41) – Режим доступу до ресурсу: <http://magazine.milkua.info/indexukr.php?id=254>.
29. Новий вимір українського села: на Сумщині корів доять роботи [Електронний ресурс]: Сумська ТПП. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: <http://www.cci.sumy.ua/news/145/4329/>
30. Корівник щасливих корів [Електронний ресурс] // Молоко і ферма. – серпень 2017. – № 4 (41). – Режим доступу до ресурсу: <http://magazine.milkua.info/indexukr.php?id=254>.
31. DeLaval : Instruction Book VMS Best Practices. – 2008. – 212 с.
32. Heike Diez. Erstellung eines Leitfadens zur Verbesserung der Eutergesundheit in Betrieben mit automatischen Melksystemen : Masterarbeit : Technische Universität München. – 2014. – 133 r.
33. Tina Müller. Automatische Melksysteme: Auswirkungen der Umstellung und des Einsatzes i bayerischen Milchviehbetrieben // Bachelorarbeit : Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft, Studiengang Landwirtschaft, Freising. – 2012. – 118 r.

В. А. Легкодух, М. М. Луценко. Перспективы развития технологии роботизированного доения.

В статье приведён аналитический обзор технологии «мотивационное доение», которая существенно изменила не только подход к доению коров, но и собственно саму технологию производства молока на ферме, где в центре внимания находится теперь не фермер, а животное с ее физиологическими и этологическими потребностями. Описана история создания, устройство и принцип работы автоматизированных систем доения, их распространение в Украине и мире. Указаны основные производители роботизированного доильного оборудования и освещены преимущества и недостатки технологии роботизированного доения. Сформирован ряд предложений с целью успешного распространения и введения в эксплуатацию роботизированных систем доения.

Ключевые слова: робот-дойар, «интеллектуальная ферма», «мотивационное доения», молочное скотоводство, инновационные технологии.

V. A. Lehkodukh, M. M. Lutsenko. The perspectives for the development of robotized milking systems technology.

The analytic observation of technology “motivated milking” technology is provided. The technology has significantly changed not only the approach to the cows milking, but the technology of milk production on the farm where in the center now is not the farmer but an animal with its physiological and ethological needs. The technology has laid a fundament to the future dairy farming. The history of creation, structure and functioning principle of automated milking systems, their spread in Ukraine and in the world was described. The main producers of robotized dairy equipment and the advantages and disadvantages of robotized milking technology was described. A number of proposals was formulated for successful distribution and exploitation of robotized milking systems.

Key words: milking robot, “intellectual farm”, “motivated milking”, dairy cattle breeding, innovative technologies.

ВПЛИВ НАНОАКВАХЕЛАТІВ НА БІОЛОГІЧНУ ПОВНОЦІННІСТЬ СПЕРМІЇВ

В. О. Рокотянська, аспірант

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Висвітлено експериментальні дані щодо впливу лактату заліза на якісні показники сперми та формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у спермі кнурів-плідників. Встановлено, що процес інкубування цільної сперми впродовж доби призводить до істотного зниження рухливості спермій на 9% та їх виживаності на 9,8%. Зниження функціональної активності спермій відбувається внаслідок зміщення прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в бік посилення процесів пероксидного окиснення.

Ключові слова: сперма кнурів, спермопродукція, пероксидне окиснення, ТБК-активні комплекси, лактат заліза.

Постановка проблеми. Одним з основних технологічних процесів при зберіганні сперми тварин є розбавлення її у різних синтетичних середовищах, через низьку їх життєздатність у секретах додаткових статевих залоз [2].

Залежно від складу синтетичних розбавників обмінні процеси у сперміях можливо не тільки контролювати, але і накопичувати та зберігати енергію у клітинах за рахунок поживних речовин та інших компонентів середовища і тим самим подовжити термін виживаності та запліднювальної здатності спермій [9].

Аналіз актуальних досліджень. У забезпеченні збереження цілісності плазматичної мембрани спермія і оптимальних умов проходження акросомної реакції особлива роль належить макро- і мікроелементам [5, 11].

Дослідження зарубіжних вчених вказують на те, що макро- та мікроелементи у спермі тварин мають велике значення завдяки їх ролі в обміні речовин, функціях, виживаності спермій та стійкості до окислювального стресу [14]. Було показано, що при 3-добовому інкубуванні сперми з високим рівнем цинку менше порушується мітохондріальна функція, а вищі концентрації заліза пов'язані з більшою кількістю живих сперматозоїдів з нормальною морфологією. За допомогою багатofакторного аналізу встановлено, що селен відчутно впливає на параметри якості сперми [12].

Накопичення мікроелементів у великих кількостях є досить токсичним. Їх прямий чи непрямий вплив на структуру і функцію статевих залоз, а також гамет з'ясовано повною мірою. Надмірна кількість або дефіцит будь-якого елемента може призвести до порушення сперматогенезу, зменшення ліпідного та окисного пошкодження тканин сім'яників та

сперматозоїдів, що у підсумку призводить до погіршення відтворювальної здатності свиней [13].

Додавання біологічно активних речовин різної природи у розбавник сперми кнурів може підтримати як функціональну активність, так і морфологічну цілісність статевих клітин та подовжити виживаність і запліднювальну здатність спермій.

Мета досліджень – встановити вплив лактату заліза на якісні показники сперми та формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу.

Матеріали та методи досліджень. Експерименти були проведені в умовах лабораторії фізіології відтворення Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Для досліду були відібрані 5 дорослих кнурів-плідників великої білої породи віком від 18 до 36 місяців, аналогів за віком, живою масою та якістю спермопродукції.

Сперму від кнурів одержували мануальним методом. Якість спермопродукції оцінювали за: об'ємом еякуляту, концентрацією і рухливістю спермій, а також їх виживаністю протягом тригодинного інкубування за температури 38°C (терморезистентна проба ТРП) згідно з Інструкцією зі штучного осіменіння свиней [7].

В експерименті використовували три групи зразків цільної сперми. I група – контрольна. У дослідні групи додавали розчини, що містили - 0,15 (II група) та 0,3 (III група) мг лактату заліза (ЛЗ). Досліджувані зразки інкубували за температури 38°C протягом 12 та 24 годин.

У досліджуваних зразках визначали рухливість і виживаність спермій та кількість живих і мертвих спермій, а також стан прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу.

Для оцінки рівня перебігу пероксидного окиснення у цільній спермі визначали: концентрацію дієнових кон'югатів – спектрофотометрично [3] і ТБК-активних комплексів (альдегіди і кетони) – фотоелектроколориметрично [4]. Рівень антиоксидантного захисту визначали за: активністю супероксиддисмутази (СОД) – фотометрично [1]; активністю каталази (КТ) за методикою з використанням ванадій-молібдатної реакції [6], вмістом відновленої форми глутатіона – фотоелектроколориметрично з реактивом Елмана [10]; концентрацією аскорбінової і дегідраскорбінової кислот – за кількістю озонів, модифікованим методом [8].

Отриманий цифровий матеріал статистично опрацьовували за допомогою програми Statistica для Windows XP. Для порівняння досліджуваних показників та їхніх міжгрупових різниць використовували t-критерій Ст'юдента, а результат вважали вірогідним за $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу. Отримані експериментальні дані свідчать про істотний вплив терміну інкубування зразків цільної сперми, а також величини концентрації доданого ЛЗ (табл.1). Так, встановлено, що рухливість спермій знижувалась на 9%, їх виживаність на 9,8% впродовж 24-годинного зберігання.

Додавання ЛЗ істотно знижувало активність спермій після 24-годинного інкубування, де різниця становила між інтактними зразками та II і III групами, відповідно 15,6 ($p < 0,05$) та 18,2% ($p < 0,05$).

Важливо зазначити, що додавання ЛЗ до зразків сперми істотно впливало на виживаність спермій. Так, 12-годинне інкубування з ЛЗ збільшувало виживаність спермій на 7 - 9,2%. Подовження терміну інкубування до 24 годин діяло згубно, знижуючи виживаність спермій у зразках з додаванням лактатів на 16 ($p < 0,05$) (II група) та 35,6% ($p < 0,01$) (III група).

Процес інкубування зразків сперми згубно діяв на їх життєздатність. Так, у проінкубованій спермі кількість живих спермій знижувалася на 11,5 % ($p < 0,05$) (12 годин) та 25,5% ($p < 0,05$) (24 години). Однак додавання ЛЗ незначно підвищувало біологічну повноцінність спермій та їх життєздатність за умови 12-годинної інкубації в межах 3,7 (II група) та 6,3% (III група).

Варто відмітити, що інкубування зразків протягом доби неоднаково вплинуло на кількість живих спермій в еякуляті та їх виживаність: відносно контрольної групи цей показник був більшим, відповідно, на 17,5 ($p < 0,05$) і 8,6% (II група) та менший на 11,6 і 16% (III група).

Таблиця 1

Вплив лактату заліза на якість сперми кнурів плідників, $M \pm m$, $n=5$

Групи зразків сперми	Рухливість,%	Вживаність, %	Кількістьживих,%		Кількість мертвих,%	
			до інкубування	ТРП	до інкубування	ТРП
До інкубування						
I	91,60 $\pm$ 2,06	85,20 $\pm$ 0,19	95,00 $\pm$ 2,24	93,20 $\pm$ 1,11	5,00 $\pm$ 1,41	6,80 $\pm$ 0,73
II	91,60 $\pm$ 2,06	88,60 $\pm$ 0,98	95,00 $\pm$ 2,24	91,20 $\pm$ 0,96	5,00 $\pm$ 1,41	8,80 $\pm$ 1,02
III	91,60 $\pm$ 2,06	90,80 $\pm$ 1,77	95,00 $\pm$ 2,24	90,20 $\pm$ 1,58	5,00 $\pm$ 1,41	9,80 $\pm$ 1,11
12 годин інкубування						
I	90,00 $\pm$ 1,58	78,00 $\pm$ 2,24	84,20 $\pm$ 4,14*	80,20 $\pm$ 4,86	15,80 $\pm$ 2,97	19,80 $\pm$ 2,75
II	90,60 $\pm$ 1,16	83,40 $\pm$ 3,69	86,20 $\pm$ 2,82	83,20 $\pm$ 2,96	13,80 $\pm$ 2,58	16,80 $\pm$ 2,58
III	86,20 $\pm$ 3,08	85,20 $\pm$ 1,59	85,20 $\pm$ 3,47	85,20 $\pm$ 3,47	14,80 $\pm$ 3,28	14,80 $\pm$ 3,28
24 години інкубування						
I	83,40 $\pm$ 3,17	75,20 $\pm$ 3,40	70,80 $\pm$ 3,34*	60,40 $\pm$ 4,44	29,20 $\pm$ 3,49	39,60 $\pm$ 3,62
II	70,40 $\pm$ 3,83*	63,20 $\pm$ 5,73*	83,20 $\pm$ 2,06*	65,20 $\pm$ 3,40	16,80 $\pm$ 1,85	34,80 $\pm$ 5,35
III	68,20 $\pm$ 3,08*	48,40 $\pm$ 3,17**	62,60 $\pm$ 4,87	50,80 $\pm$ 6,58	37,40 $\pm$ 3,78	49,20 $\pm$ 4,92

Примітки: *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$ – порівняно з I групою

Встановлено, що активність СОД у цільній спермі на 12-ту та 24-ту годину після інкубування зменшувалася на 38,1% ($p < 0,01$) та 22,6% порівняно з контролем (табл. 2). Додавання лактатів у середовище для 12-годинного інкубування істотно послаблювало цей процес. У зразках цільної сперми після 12- та 24-годинного інкубування функціонування

даного ензиму було меншим, відповідно, на 18,1 та 12,9 % у II групі на 8,06 і 51,6% ($p < 0,01$) у III групі порівняно з контролем.

Активність СОД через 12 годин від початку інкубування у зразках сперми з додаванням ЛЗ була більшою на 32,3% ($p < 0,05$) (II група) та 48,4% ($p < 0,01$) (III група) порівняно з контролем.

Таблиця 2

**Вплив лактатів заліза на прооксидантно-антиоксидантний
гомеостаз у спермі кнурів, $M \pm m$, $n=5$**

Групи зразків	Час, год	Активність каталази H_2O_2 /хв./л	Активність супероксиданіон дисмутази у.о./мл	Вміст дієнових кон'югатів мкмоль/л	Вміст ТБК-активних комплексів мкмоль/л
I	0	6,88±1,11	0,310±0,057	15,60±1,13	21,70±1,24
	12	8,76±0,55	0,192±0,092**	18,18±0,63	25,72±1,17
	24	7,42±0,56	0,240±0,057	24,20±0,61**	30±1,73*
II	0	6,88±1,11	0,310±0,057	15,60±1,13	21,70±1,24
	12	11,53±0,58	0,254±0,042*	20,88±0,60*	29,32±2,09*
	24	9,30±1,20	0,270±0,057	25,60±0,54*	32,30±1,10**
III	0	6,88±1,11	0,310±0,057	15,60±1,13	21,70±1,24
	12	7,02±1,15	0,285±0,075**	24,81±0,56**	26,20±0,56
	24	4,12±0,57	0,150±0,054**	28,40±0,47**	22,60±1,10

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – порівняно з I групою

Активність КТ у цільній спермі у процесі інкубування збільшувалася на 27,3% (12 година), та на 7,8% (24 година). У зразках сперми II групи рівень активності цього ензиму зростає на 12-ту та 24-ту годину від початку інкубування на 67,6 та 35,3%. У зразках сперми III групи на 12-ту годину активність каталази істотно не змінювалася, а по закінченню 24-х годин стрімко знижувалася на 40,1%.

Варто зазначити, що суттєву міжгрупову різницю було встановлено після 12-годинного інкубування зразків II групи, де активність цього ензиму збільшувалася на 31,6%, тоді як у зразках III групи зменшувалася на 20%. Таку закономірність відмічено також після 24-годинної витримки зразків.

Встановлено, що кількість дієнових кон'югатів у зразках сперми I групи на 12-ту та 24-ту годину від початку інкубування зростає на 16,5 та 55,1 % ($p < 0,01$).

Аналогічну динаміку вмісту дієнових кон'югатів виявлено й у зразках із додаванням лактатів – підвищення активності після 12- і 24-годинної інкубації відповідно на 33,8 % ($p < 0,05$) та 64,1% ($p < 0,05$), II група, а також на 59% ($p < 0,01$) та 82,05 % ($p < 0,01$), III група.

Інтенсивність перебігу процесу пероксидного окиснення суттєво зростає впродовж інкубування дослідних зразків. Так, міжгрупову різницю за вмістом дієнових кон'югатів на 12 годину інкубування була суттєвою при додаванні 0,3 мг ЛЗ та складала 36,5 % ($p < 0,01$) (III група). Така динаміка була характерною по закінченні добового інкубування, де їх вміст підвищувався на 5,8 %, II група, та 17,4 %, III група, відносно I групи.

Вміст ТБК – активних комплексів у цільній спермі у процесі інкубування збільшувався на 18,5 (12-та година) та 38,2 % ($p < 0,05$) (24-та година). У зразках сперми II групи кількість цього комплексу зростає більш інтенсивно на 12- та 24- годину після інкубування, відповідно, у 35,1% ($p < 0,05$) та 48,8% ($p < 0,01$). Збільшення концентрації ЛЗ призводило до зростання концентрації даного метаболіту на 20,7%, 12 годин інкубування, з наступним зниженням, III група.

Вміст відновленого глутатіону у спермі інтактної групи у процесі інкубування збільшувався на 41% ($p < 0,01$) (12-та година), із наступним зменшенням на 14,8 % (24-та година). У зразках сперми II групи рівень цього комплексу спадає на 12 та 24 годину після інкубування, відповідно, на 25,9 та 21,3% відносно початкового рівня (табл. 3). У зразках III групи на 12-ту та 24-ту годину спостерігалось досить велике зниження - 35,1 ($p < 0,01$) та 62,3% ($p < 0,01$) до початкового рівня дослідження.

Концентрація глутатіону на 12 годину після інкубування у зразках сперми з додаванням ЛЗ знижувалася на 47,4 ($p < 0,01$), II група, та 53,9% ($p < 0,01$), III група, порівняно з I групою.

Вміст аскорбінової кислоти у досліджуваних зразках у процесі інкубування зменшувався на 12,4 (12-та година), та на 43,4% (24 година). Додавання ЛЗ у зразки сперми викликало зниження рівня аскорбату протягом 24-х годин інкубування на 68% ($p < 0,01$) (II група) та на 78% ($p < 0,01$) у зразках (III групи), що свідчить про істотне його використання.

Таблиця 3

**Вплив лактатів заліза на вміст низькомолекулярних
антиоксидантів у спермі кнурів, $M \pm m$, $n=5$**

Групи зразків	Час, год	Вміст відновленого глутатіону, ммоль/л	Вміст аскорбінової кислоти, ммоль/л	Вміст дегідроаскорбінової кислоти, ммоль/л
I	0	0,305±0,002	19,10±1,56	12,8±0,69
	12	0,430±0,11**	16,73±1,12	14,53±1
	24	0,260±0,057	10,80±0,69	18,11±1,01**
II	0	0,305±0,002	19,10±1,56	12,80±0,69
	12	0,226±0,051**	20,53±1,13	23,40±0,61**
	24	0,240±0,057	6,12±0,61**	30,18±0,58**
III	0	0,305±0,002	19,10±1,56	12,80±0,69
	12	0,198±0,057**	20,84±1,16	28,16±0,59**
	24	0,115±0,054**	4,21±0,53**	32,16±0,56**

Примітки: *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$ – порівняно з I групою

Концентрація дегідроаскорбінової кислоти у зразках сперми I групи у процесі інкубування зростала на 13,5 (12-та година) та 41,5% ($p < 0,01$) (24-та година). Інтенсивність цього процесу прискорювалася з додаванням ЛЗ у зразках II групи. Рівень даної кислоти істотно підвищувався на 12-ту та 24-ту годину, відповідно на 82,8 ($p < 0,01$) та 135,7% ($p < 0,01$).

Для зразків III групи впродовж інкубування встановлено аналогічну динаміку.

Кількість дегідроаскорбінової кислоти у зразках сперми з додавання ЛЗ впродовж її інкубування була більшою. При цьому слід зазначити істотне переважання кількості окисної форми аскорбінової кислоти за відновленою формою, де істотна різниця збільшувалася до 24-ї години інкубування.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Процес інкубування цільної сперми впродовж 24 годин призводить до істотного зниження рухливості спермій на 9% та їх виживаності на 9,8%. Це зниження функціональної активності спермій відбувається внаслідок зміщення прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в бік посилення процесів пероксидного окиснення.

2. Додавання 0,15 мг лактату заліза до зразків цільної сперми сприяє підвищенню виживаності спермій на 7% впродовж 12-годинного інкубування з наступним зниженням до 24-ї години інкубування. Ці зміни відбуваються на тлі підвищення активності каталази на 31,6% та супероксиддисмутази на 32,3% ($p < 0,05$).

3. Введення лактату заліза в середовище для інкубування у кількості 0,3 мг стимулює процеси пероксидного окиснення – зростання концентрації дієнових кон'югатів на 59% ($p < 0,01$) і ТБК-активних комплексів на 20,7% та зниження активності СОД на 8,06%, що приводить до підвищення функціональної активності спермій. Подовження інкубування до 24-х годин призводить до зниження кількості низькомолекулярних антиоксидантів: глутатіону на 62,3% ($p < 0,01$), аскорбінової кислоти на 78% ($p < 0,01$) та зростання кількості дегідроаскорбінової кислоти на 135,7% ($p < 0,01$), що супроводжується зниженням рухливості на 18,2% ($p < 0,05$) та виживаності спермій на 35,6% ($p < 0,01$).

На перспективу передбачається дослідити вплив наноаквахелатів на якісні показники спермопродуктивності кнурів великої білої породи свиней.

Список використаних джерел:

1. Брусов О.С. Влияние природных ингибиторов радикальных реакций на автоокисление адреналина / О.С. Брусов, А.М. Герасимов, Л.Ф. Панченко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1976. – № 1. – С.33-35.
2. Вербицкий П.И. Довідник лікаря ветеринарної медицини / П. Вербицкий, П. Достоевський. – К. : Урожай, 2004. – 124, [653] с.
3. Гаврилов В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилов, М.И. Мелкорудная // Лабораторное дело. – 1983. – №3. – С. 33–36.
4. Кайдашев І. П. Посібник з експериментально-клінічних досліджень з біології та медицини / І. П. Кайдашев. – Полтава, 1996. – С. 123 - 128.

5. Комиссарчик Я. Ю. Структура и химический состав клеточных мембран / Я. Ю. Комиссарчик. — М. : Наука, 1975. — С. 8–25.
6. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л. И.Иванова, И. Г. Майорова, Е. В. Токарев // Лабораторное дело. — 1988. — № 1. — С. 16 – 19
7. Мельник Ю.Ф. Інструкція із штучного осіменіння свиней / Ю.Ф Мельник. — К.: Аграрна наука. — 2003. — 56 с.
8. Пат. № 67054А Україна, А61В5/00. Спосіб прискореного визначення вмісту С та його ізомерів у спермі кнурів / Коваленко В.Ф, Шостя А.М., Усенко С.О.; заявник і патентовласник Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН; заявл.13.06.2003; опубл. 15.06.2004, Бюл. №6.
9. Плишко Н. Т. Технологии и препараты для повышения воспроизводства животных /Н. Т. Плишко. — Бровары, 2005. — № 6. — 111 с.
10. Шостя А.М. Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у плазмі та спермі кнурців у період становлення статевої функції / А. М. Шостя // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. — Полтава, 2014 — Вип. 64. — С. 124–132.
11. Ясуо Кагава. Биомембраны / Ясуо Кагава. — М. : Высшая шк., 1985. — С. 120–165.
12. Agarwal A, Sekhon LH. Oxidative stress and antioxidants for idiopathic oligoasthenoteratospermia: is it justified/ Indian J Urol. 2011;27:74–85.
13. López A., Rijsselaere T., Van Soom A. Effect of organic selenium in the diet on sperm quality of boars. Reprod Domest Anim. 2010.
14. Sharpe RM. Environmental/lifestyle effects on spermatogenesis. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2010;365:1697–712.

В. А. Рокотянская. Влияние наноаквахелатов на биологическую полноценность спермиев.

Изложены экспериментальные данные о влиянии лактата железа на качественные показатели спермы и формирование прооксидно-антиоксидантного гомеостаза в сперме хряков-производителей. Установлено, что процесс инкубирования цельной спермы в течение суток приводит к снижению подвижности сперматозоидов на 9% и их выживаемости на 9,8%. Это снижение функциональной активности спермиев происходит в результате смещения прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза в сторону ускорения процессов перекисного окисления.

Ключевые слова: сперма хряков, спермопродукция, перекисное окисление, ТБК-активные комплексы, лактат железа.

V. O. Rokotianska. The effect of nanoacquahelates on the biological usefulness of spermatozoons.

The experimental data on the effect of ferrous lactate on the qualitative parameters of sperm and the formation of prooxidine-antioxidant homeostasis in the semen of boars is represented. It was established that the incubation of whole semen during the day leads to a significant decrease in sperm motility by 9% and their survival rate of 9.8%. This decrease in the functional activity of spermatozoons occurs as a result of a shift in prooxidant-antioxidant homeostasis toward the acceleration of peroxidation processes.

Key words: sperm of boars, sperm production, peroxidation, TBA-active complexes, iron lactate.

АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНИХ ФЕРМЕНТІВ У РОСЛИНАХ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ПРИМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VITA

В. П. Карпенко, доктор сільськогосподарських наук, професор

С. В. Павлишин, аспірант

Уманський національний університет садівництва

У статті представлено результати досліджень впливу різних норм гербіциду Пріма Форте 195 і його сумішей з регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita на активність основних антиоксидантних ферментів (каталази, пероксидази, поліфенолоксидази) у рослинах пшениці полби звичайної. Встановлено, що за дії гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га як окремо, так і в сумішах з PPP Вуксал БІО Vita 1,0 л/га у рослинах пшениці полби звичайної активність досліджуваних ферментів значно зростала, що може свідчити про активізацію проходження обмінних процесів, направлених на детоксикацію продуктів метаболізму, утворених за дії ксенобіотика.

Ключові слова: антиоксидантні ферменти, гербіцид, регулятор росту рослин, пшениця полба звичайна.

Постановка проблеми. Важливе значення у зниженні негативного впливу гербіцидів на культурні рослини відіграють оксидоредуктази – група ферментів, які знешкоджують надлишок оксидних радикалів, утворених внаслідок стресових реакцій, у відповідь на потрапляння ксенобіотика. Серед цих ферментів найважливішими є каталаза, пероксидаза та поліфенолоксидаза [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У процесі вегетації сільськогосподарські культури піддаються негативному впливу численних факторів навколишнього середовища, у тому числі й ксенобіотиків, за дії яких у клітинах рослин індукується окиснювальний стрес. Його наслідком може бути некроз тканин, порушення дихання і фотосинтезу, зниження швидкості метаболічних реакцій [2 – 11]. Серед первинних реакцій рослинної клітини на дію низки ксенобіотиків, у тому числі й гербіцидів, є продукування активних форм кисню (АФК) [12]. Така форма АФК як H_2O_2 першочергово знешкоджується у клітинах ферментами каталазою і пероксидазою: каталаза – розкладає пероксид до водню та кисню; пероксидази – відновлюють пероксид до води, використовуючи в якості донорів електронів різні субстрати. Ферментативну активність, зокрема пероксидазну, нерідко використовують як індикатор стресового стану рослин [13]. Важливе значення в антиоксидантному статусі рослин відіграє такий фермент, як поліфенолоксидаза, який за

стресових умов каталізує механізми утворення захисних бар'єрів механічної або хімічної природи [14].

Мета статті – з'ясувати дію різних норм гербіциду Пріма Форте 195, внесених окремо і в бакових сумішах з регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita по фону передпосівної обробки насіння цим же PPP і без нього, на активність основних ферментів класу оксидоредуктаз (каталази, пероксидази, поліфенолоксидази).

Методика досліджень. Предметом дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicoccum* (Schr.) Schuebl.) сорту Голіковська, гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини – флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita (діюча речовина – витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо (Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л) [15; 16].

Полюві досліді виконували у триразовому повторенні упродовж 2017–2018 рр. в умовах сівозміни кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва за схемою: без застосування препаратів (контроль І); ручні прополювання упродовж вегетації (контроль ІІ); Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га роздільно і сумісно з Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га по фону передпосівної обробки насіння

Вуксалом БІО Vita 1,0 л/т і без фону. Детальну схему досліду представлено у таблицях. Внесення препаратів виконували у фазу повного кушіння пшениці з витратою робочого розчину 200 л/га. Аналізи ферментативної активності виконували в лабораторних умовах у відібраних зразках рослин польових дослідів у фазі виходу рослин у трубку. Активність каталази (КФ. 1.11.1.6), пероксидази (КФ. 1.11.1.7) і поліфенолоксидази (КФ. 1.14.18.1) визначали за методикою, викладеною Х. М. Починком [17], зокрема активність каталази – за різницею результатів контрольного досліду і досліду із зразком (за кількістю розкладеного перекису водню шляхом титрування тіосульфатом натрію); пероксидази – спектрофотометричним методом за довжини хвилі 440 нм;

поліфенолоксидази – за залишком аскорбінової кислоти шляхом титрування 0,01 н. розчином йодату калію в присутності 0,5% розчину крохмалю до появи стійкого синього забарвлення. Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [18] з використанням Microsoft Office Excel.

Основні результати дослідження. Одержані експериментальні дані засвідчили значну залежність активності основних антиоксидантних ферментів у рослинах пшениці полби звичайної від норм гербіциду Пріма Форте 195, внесених окремо і в сумішах з РРР Вуксал БІО Vita по фону обробки цим же РРР перед сівбою насіння і без нього (табл. 1).

Таблиця 1

**Активність антиоксидантних ферментів у листках пшениці полби звичайної
за дії гербіциду Пріма Форте 195 і РРР Вуксал БІО Vita (2017 р.)**

Варіант досліду	Каталаза, мкМоль розкладеного H_2O_2 /г сирої речовини за 1 хв.	Пероксидаза, мкМоль окисненого гваяколу/г сирої речовини за 1 хв.	Поліфенолоксидаза, мкМоль окисненої аскорбінової кислоти/г сирої речовини за 1 хв.
Без застосування препаратів (контроль І)	74,1	89,1	17,5
Ручні прополювання (контроль ІІ)	77,6	93,6	18,2
Пріма Форте 0,5 л/га	93,4	105,2	19,9
Пріма Форте 0,6 л/га	98,2	108,3	20,4
Пріма Форте 0,7 л/га	103,7	123,5	21,7
Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	88,5	101,8	18,6
Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	102,9	112,9	20,8
Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	107,3	115,7	21,1
Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	115,2	132,0	22,3
Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)	78,4	92,5	17,8
Фон + ручні прополювання	81,0	95,8	18,7
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га	96,2	110,3	22,0
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га	101,6	121,2	23,5
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га	107,8	139,4	24,1
Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	94,2	108,1	19,2
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0	118,3	137,2	23,1
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0	125,7	149,3	24,8
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0	131,2	156,3	25,9
НІР ₀₅	2,34	2,18	2,02

Так, у 2017 р. за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га простежувалося підвищення активності каталази у листках пшениці полби звичайної, порівняно із контролем І на 26,0; 32,5; 39,9%, пероксидази – 18,0; 21,5 і 38,6% відповідно. Таке зростання

активності ферментів може свідчити про пряму дію ксенобіотика на стан антиоксидантних систем, які активізуються у відповідь на АФК, що утворюються у результаті інтенсифікації в рослинах метаболічних процесів. Ці дані підтверджується дослідженнями й інших вчених [19].

Застосування Вуксалу БІО Vita у нормі 1,0 л/га викликало зростання активності каталази на 19,4%, пероксидази – на 14,3%. Очевидно, активізація ферментативної активності за використання PPP може бути зумовлена прискоренням обмінних процесів у рослинах [20]. Застосування бакових сумішей Пріми Форте 195 у вищевказаних нормах з Вуксалом БІО Vita спричинило зростання активності каталази на 38,9; 44,8 і 55,5%, пероксидази – на 26,7; 29,9 і 48,2%.

Передпосівна обробка насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т викликала зростання активності каталази на 6,0%, пероксидази – 3,8%. У варіантах з ручними прополюваннями (контроль II) і ручними прополюваннями на фоні передпосівної обробки насіння відмічали незначне зростання активності ферментів. Так, активність каталази зростала на 5,0 і 9,3%, а пероксидази – 5,0 і 7,5%. Очевидно, що підвищення активності ферментів у варіантах з ручними прополюваннями є результатом покращення умов росту і розвитку рослин пшениці, які створюються за відсутності конкуренції з боку сегетальної рослинності, внаслідок чого зростає активність обмінних процесів, невід'ємною складовою яких є ферменти [21].

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин забезпечило зростання активності каталази на 29,8; 37,1 і 45,5%, пероксидази – 23,8; 36,0 і 56,5%. Активність ферментів зростала і за обробки посівів Вуксалом БІО Vita на фоні передпосівної обробки цим же PPP насіння: каталази – на 27,1 %, пероксидази – на 21,3 %.

Найвищі показники активності антиоксидантних ферментів зафіксували у варіантах сумісного застосування гербіциду Пріма Форте 195 (0,5 – 0,7 л/га) з Вуксалом БІО Vita (1,0 л/га) на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP (1,0 л/т). Так, активність каталази порівняно з контролем I зростала на 59,6; 69,6 і 77,0%, а пероксидази – 54,0; 67,6 і 75,4% відповідно. Отже, можна стверджувати, що за використання бакових сумішей гербіциду з PPP, у порівнянні з варіантами самостійного використання гербіциду, активність каталази і пероксидази значно зростає. Це може свідчити про підвищення рівня детоксикаційних процесів у рослинному організмі, направлених на ліквідацію шкідливих для рослини продуктів метаболізму, індукованих впливом гербіциду, зокрема і H_2O_2 [15].

Дещо нижчими були темпи зростання активності ферменту поліфенолоксидази. Так, за використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га активність даного ферменту у порівнянні з контролем I збільшувалася на 13,7; 16,6 і 24%; за використання тих же норм препарату в баковій суміші з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га – 18,9; 20,6 і 27,4%, а за самостійного застосування PPP – на 6,3%.

Обробка насіння перед сівбою Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т викликала незначне зростання активності поліфенолоксидази (на 2,0% порівняно з контролем I). Пріма Форте 195 у вищевказаних нормах на фоні обумовлювала підвищення активності поліфенолоксидази на 25,7; 34,3 і 37,7%, водночас внесена в суміші з Вуксалом БІО Vita – 32,0; 41,7 і 48% відповідно. У разі самостійного внесення PPP на фоні активність ферменту зростала на 9,7%. Очевидно, що підвищення активності поліфенолоксидази є наслідком процесів розпаду фенольних сполук, синтез яких у рослинах можливий за дії гербіциду, що підтверджується експериментальними даними, наведеними в літературних джерелах [3].

Визначення активності ферментів класу оксидоредуктаз у листках пшениці полби звичайної за дії гербіциду Пріма Форте 195 і PPP Вуксал БІО Vita у 2018 році показало подібну залежність у спрямованості дії препаратів (табл. 2).

Так, за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га активність каталази, пероксидази і поліфенолоксидази зростала порівняно із контролем I на 12,5 – 25,1%; 18,0 – 28,4% і 9,8–23,8% відповідно; Вуксалу БІО Vita – на 8,0; 4,4 і 2,1%; водночас за внесення цих же норм гербіциду з PPP показники активності зростали на 26,7–43,5%; 26,0–48,3% і 22,3–33,7%. За використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га по фону активність вищезазначених ферментів зростала до контролю I на 16,9 – 33,8 – для каталази; на 24,8–55,7% – для пероксидази; 23,3 – 30,6 – для поліфенолоксидази.

Значне перевищення активності антиоксидантних ферментів каталази, пероксидази і поліфенолоксидази простежувалася за сумісного внесення Пріми Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га з PPP Вуксал БІО Vita на фоні обробки PPP насіння, де перевищення до контролю I складало 54,2–59,4% – для каталази; 58,9–73,6% – для пероксидази; 24,3–40,4% – для поліфенолоксидази. Однак, слід зауважити, що у порівнянні з 2017 р. показники активності ферментів були дещо вищими, що може свідчити про залежність ферментативних процесів у рослинах не тільки від

дії досліджуваних препаратів, а й від факторів зовнішнього природного середовища.

Таблиця 2

**Активність антиоксидантних ферментів у листках пшениці полби звичайної за дії гербіциду
Пріма Форте 195 і PPP Вуксал БІО Vita (2018 р.)**

Варіант досліджу	Каталаза, мкМоль розкладеного H ₂ O ₂ /г сирої речовини за 1 хв.	Пероксидаза, мкМоль окисненого гваяколу/г сирої речовини за 1 хв.	Поліфенолоксидаза, мкМоль окисненої аскорбінової кислоти/г сирої речовини за 1 хв.
Без застосування препаратів (контроль І)	85,3	92,2	19,3
Ручні прополювання (контроль ІІ)	89,5	94,5	20,6
Пріма Форте 0,5 л/га	96,0	108,8	21,2
Пріма Форте 0,6 л/га	101,2	110,9	22,2
Пріма Форте 0,7 л/га	106,7	118,4	23,9
Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	92,1	96,3	19,7
Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	108,1	116,2	23,6
Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	114,9	121,0	24,5
Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	122,4	136,7	25,8
Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)	91,7	95,3	21,3
Фон + ручні прополювання	92,5	98,7	22,4
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га	99,7	115,1	23,8
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га	105,3	117,4	24,6
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га	114,1	143,6	25,2
Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	97,9	103,2	21,0
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	131,5	146,5	24,0
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	133,8	148,9	25,6
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	136,0	160,1	27,1
НІР ₀₅	2,18	2,23	1,94

Висновки. Застосування у бакових сумішах гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,7 л/га з PPP Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки цим же PPP насіння у нормі 1,0 л/т зумовлює зростання активності ферментів класу оксидоредуктаз – каталази (56,7–67,6%),

пероксидази (56,4–74,4%), поліфенолоксидази (28,3–44,0%), що може свідчити про підвищення рівня детоксикаційних процесів у рослинному організмі, спрямованих на ліквідацію шкідливих для рослини метаболітів, індукованих впливом гербіциду.

Список використаних джерел:

1. Максимов И. В. Про-/антиоксидантная система и устойчивость растений к патогенам / Максимов И. В., Черепанова Е. А. // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126, № 3. – С. 250–261.
2. Обработка гербицидом гранстар вызывает окислительный стресс в листьях злаков / А.Н. Гарькова, М.М. Русяева, О.В. Нуштаева та ін. // Физиология растений. – 2011. – Т. 58, №6. – С. 930-943.
3. Карпенко В. П. Активність окремих ферментів класу оксидоредуктаз у рослинах ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіцидів і регулятора росту рослин / В. П. Карпенко // Збірник наукових праць Уманського НУС. – 2010. – Вип. 74. – С. 64–71.
4. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин / В.П. Карпенко, З.М. Грицаєнко, Р.М. Питуляк та ін. – Умань : Сочинський, 2012. – 357 с.
5. Apel K. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction / Apel K., Hirt H. // Annu. Rev. Plant Biol. – 2004. – V. 55. – P. 373-399.
6. Halliwell B. Reactive species and antioxidants. Redox biology is a fundamental theme of aerobic life / Halliwell B. // Plant Physiol. – 2006. – V. 141. – P. 312-322.
7. Hassan N.M. Oxidative stress in herbicide-treated broad bean and maize plants / Hassan N.M., Alla M.M.N. // Acta Physiol. Plant. 2005. V. 27. P. 429-438.
8. Manoranjan K. Catalase, peroxidase, and polyphenoloxidase activities during rice leaf senescence / K. Manoranjan, M. Dinabandhu. // Plant Physiol. – 1976. – V.57. – P. 315–319.

9. Bartosz G. Oxidative stress in plants / G. Bartosz // *Acta Physiologiae Plantarum*. – 1997. – V.19. – P. 47–64.
10. Demidchik V. Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology / V. Demidchik. // *Environmental and Experimental Botany*. – 2015. – V.109. – P. 212–228.
11. Chakraborty U. Oxidative stress in five wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) exposed to water stress and study of their antioxidant enzyme defense system, water stress responsive metabolites and H₂O₂ accumulation / U. Chakraborty, B. Pradhan. // *Brazilian Journal of Plant Physiology*. – 2012. – №24. – С. 117–130.
12. Спиридонов Ю. Я. Современные проблемы изучения гербицидов (2006–2008 г.) / Спиридонов Ю. Я., Жемчужин С.Г. // *Агрохимия*. – 2010. – № 7. – С. 73–91.
13. Пронина Н. Б. Физиолого-биохимические особенности ответных реакций растений на действие гербицидов / Н.Б.Пронина // *Применение пестицидов и их воздействие на сельскохозяйственные культуры и сорные растения при интенсивной химизации сельского хозяйства*. – М., 1986. – С. 49 – 59.
14. Дыхательные ферменты / [Под ред. В. А. Энгельгардта]. – М. : Изд-во иностранной литературы, 1952. – С. 235–266.
15. ПРИМА ФОРТЕ 195, с. е.- Гербициди / Сингента Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicidi/prima-forte-195-s-e>.
16. Вуксал БИО Vita - Unifer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://unifer.de/ua/zhivlennyya-roslin/wuxal/wuxal-bio-vita>.
17. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Починок Х. Н. – К. : Наукова думка, 1976. – С. 165 – 178.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
19. Карпенко В. П. Фізіологічні зміни в рослинах ячменю ярого за дії біологічно активних речовин / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк. // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2014. – №1. – С. 60–65.
20. Карпенко В. П. Активність окремих антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз за дії гербициду Калібр 75 і регулятора росту рослин Біолан / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк, А. О. Чернега. // *Збірник наукових праць Уманського НУС*. – 2013. – №83. – С. 19–25.
21. Карпенко В. П. Біологічне обґрунтування інтегрованого застосування гербицидів і рістрегуляторів на ячмені ярому : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук : спец. 03.00.12 "Фізіологія рослин" / Карпенко В. П. – Умань, 2011. – 44с.

В. П. Карпенко, С. В. Павлишин. Активность антиоксидантных ферментов в растениях пшеницы полбы обыкновенной при действии гербицида Прима Форте 195 и регулятора роста растений Вуксал БИО Vita.

В статье представлены результаты исследований влияния различных норм гербицида Прима Форте 195 и его смесей с регулятором роста растений (PPP) Вуксал БИО Vita на активность основных антиоксидантных ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы) в растениях пшеницы полбы обыкновенной. Доказано, что при действии гербицида Прима Форте 195 в нормах 0,5; 0,6 и 0,7 л/га как отдельно, так и в смесях с PPP Вуксал БИО Vita 1,0 л/га в растениях пшеницы полбы обыкновенной активность изучаемых ферментов значительно возрастала, что может свидетельствовать об активизации прохождения обменных процессов, направленных на детоксикацию продуктов метаболизма, образованных при действии ксенобиотика.

Ключевые слова: антиоксидантные ферменты, гербицид, регулятор роста растений, пшеница полба обыкновенная.

V. Karpenko, S. Pavlyshyn. Activity of antioxidant enzymes in plants of amelcorn under the influence of Prima Aorte 195 herbicide and Wuxal BIO Vita plant growth regulator.

The article presents the findings of the research into the influence of different rates of herbicide Prima Forte 195 and its mixtures with plant growth regulator Wuxal BIO Vita on the activity of main anti-oxidant enzymes (catalase, peroxidase, polyphenol oxidase) in the plants of a common amelcorn. It has been found that under the influence of Prima Forte 195 at the rates of 0.5; 0.6 and 0.7 l/ha applied separately as well as in the mixtures with Wuxal BIO Vita 1.0 l/ha the activity of the enzymes under study increased considerably in a common amelcorn. This indicates that xenobiotic directly affects the state of antioxidant systems, that become active in response to reactive oxygen species, formed as a result of the intensification of metabolic processes in plants.

Key words: antioxidant enzymes, catalase, peroxidase, polyphenol oxidase, herbicide, plant growth regulator, amelcorn.

ЕФЕКТИВНІСТЬ НАГРОМАДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОЇ МАСИ СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

А. І. Кривенко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

Визначено ефективність нагромадження органічної маси різних сидеральних культур у короткочасних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту в посушливих умовах Південного Степу України. Завдяки застосуванню системи безпліцевого мілкого обробітку покращувалася структура ґрунту, рослинні рештки захищали його від водної та вітрової ерозії, створювалися сприятливі умови для ґрунтових мікроорганізмів. З'ясовано, що горох у чистому посіві використовувати на зелене добриво недоцільно.

Ключові слова: органічна маса, урожайність, сидеральні культури, пшениця озима, обробіток ґрунту.

Постановка проблеми. Впровадження у рослинництві інтенсивних технологій сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур. Водночас застосування високих норм хімічних засобів та велика кількість міжрядних обробітків ґрунту призводять до зміни агрохімічних, водно-фізичних і біологічних властивостей ґрунтів, надлишкової мінералізації гумусу, суттєвих втрат вологи і біогенних елементів за межі кореневмісного шару, посилення процесів ерозії, тобто до значної деградації ґрунтового покриву [1, с. 4]. Підвищити родючість ґрунту і продуктивність агроценозів можливо за комплексного внесення органічних та мінеральних добрив з використанням сидеральних культур на зелене добриво [2].

Вітчизняний і закордонний досвід свідчить, що за сучасних умов ведення землеробства сидерація є важливим агротехнічним заходом багатопланової дії, який дозволяє: поповнювати запаси органічних речовин та азоту в ґрунті [3]; використовувати важкорозчинні сполуки фосфору з нижніх шарів ґрунту [4]; зменшувати невиробничі витрати вологи і поживних речовин внаслідок послаблення процесів інфільтрації з кореневмісного шару ґрунту і підвищувати коефіцієнт використання діючої речовини з добрив і хімічних меліорантів [5]; знижувати процеси водної та вітрової ерозії [6]; зменшувати засмічення посівів бур'янами та запобігати ураженню культур хворобами і шкідниками [7]; підвищувати біологічну активність ґрунту [8]; покращувати агрофізичні властивості ґрунту внаслідок розпушування його глибших шарів, а з

відмиранням коренів – створення вертикального дренажу [9]; пом'якшувати ґрунтовому у спеціалізованих сівозмінах [10]; зменшувати витрати енергетичних і матеріальних ресурсів [11]; підвищувати урожайність сільськогосподарських культур та покращувати якість продукції [12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню ефективності вирощування сидеральних культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах України присвячено праці багатьох вітчизняних вчених-теоретиків та практиків: С. В. Беґея, О. М. Берднікова, П. І. Бойка, С. Ю. Булигіна, О. М. Бунчака, В. В. Волкогона, Е. Г. Дегодюка, Н. П. Коваленко, В. М. Сендецького, І. А. Шувара та інших. Ними встановлено, що використання сидеральних культур на зелене добриво сприяє збагаченню ґрунту органічними компонентами, азотом, фосфором, калієм і протеїном, що утворюються внаслідок розкладання їх кореневої системи [11; 13]; розпушуванню та поліпшенню структури ґрунту, а також водного і повітряного режимів; поліпшенню здатності до утримання води в ґрунті через збагачення його органічними речовинами; активізації діяльності корисних мікроорганізмів [2; 14]; запобіганню розвитку шкідливих організмів, захищаючи їх від хвороб; пригніченню розвитку бур'янів; привабленню комах, корисних для розвитку сільськогосподарських культур [6; 10]; захисту ґрунту від вивітрювання, перегрівання і розмивання; підвищенню якісного рівня процесу перегнивання компонентів компосту, покращуючи його структуру та збагачуючи склад [7; 15];

зниженню рівня кислотності ґрунту; зменшенню антропогенного і техногенного навантаження на агрофітоценоз; поліпшенню екологічного стану навколишнього природного середовища [1; 8]. Проте залишається недостатньо дослідженим процес нагромадження органічної маси різних сидеральних культур у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту в посушливих умовах Південного Степу України. Застосування сидеральних культур, адаптованих до відповідних ґрунтово-кліматичних умов, сприятиме ефективному вирощуванню наступних сільськогосподарських культур у сівозміні, оскільки спрямоване на створення сприятливих умов для їх виробництва.

Метою досліджень було встановлення ефективності нагромадження органічної маси сидеральних культур залежно від обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах для посушливих умов Південного Степу України.

Виклад основного матеріалу. Упродовж 2011–2017 рр. на Одеській державній сільськогосподарській дослідній станції НААН на чорноземах південних визначали ефективність вирощування різних за біологічними особливостями сільськогосподарських культур на зелене добриво у п'ятипільних сівозмінах. Зокрема, вики озимої, сумішки гороху з гірчицею білою та гороху в чистому посіві. Особливістю вирощування вики озимої та гороху в чистому посіві було те, що вони належать до бобових культур, здатних фіксувати азот з повітря [1]. Вика озима серед інших сидеральних культур виділяється також своєю скоростиглістю. Її цінують за здатність насичувати ґрунт азотом за допомогою бульбачкових бактерій, поліпшувати структуру ґрунту, покращувати умови для життєдіяльності черв'яків та корисних мікроорганізмів, а також

стримувати ріст бур'янів. Вона нагромаджує органічної речовини і поживних речовин більше, ніж інші рослини, які вирощують на зелене добриво в однакових умовах. Її позитивна особливість полягає у тому, що розвинена та розгалужена коренева система пронизує ґрунт на глибину понад 1 м, збільшуючи шпаруватість ґрунту і запаси в ньому органічної речовини, що вміщує азот, який зафіксований з атмосферного повітря завдяки симбіозу з бульбачковими бактеріями [15]. Трансформація та мінералізація органічної маси кореневої системи вики озимої відбувається менш інтенсивно порівняно з поверхнево загорнутою надземною органічною речовиною.

Горох є цінною сидеральною культурою завдяки високим азотфіксуючим властивостям і віддачі поживних речовин та швидко нарощує зелену масу [11]. Він збагачує ґрунт поживними речовинами, оздоровлює і дреноує його. Вирощують горох як у самостійних посівах, так і в сумішках з іншими культурами. Зокрема з гірчицею білою, яка є однією з найбільш поширених культур для вирощування на зелене добриво [1]. Вона покращує якість ґрунту і дозволяє отримати поживний біогумус [15]. Надземна і підземна частини гірчиці білої у процесі перегнивання утворюють до 400 кг/га корисних органічних сполук [11]. Гірчиця біла здійснює трансформування важкодоступних фосфорних сполучень ґрунту в розчинні фосфати і залишає їх частину невикористаними.

З метою визначення ефективності нагромадження органічної маси різних сидеральних культур досліджували чотири системи основного обробітку чорнозему південного: диференційований (контроль), полицево-безполицевий, безполицевий різноглибинний, безполицевий мілкий (табл. 1).

Таблиця 1

Схема основного обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН

№ поля	Культура у сівозміні	Система основного обробітку ґрунту			
		диференційований (контроль)	полицево-безполицевий	безполицевий різноглибинний	безполицевий мілкий
1	Сидеральні культури	полицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
2	Пшениця озима	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
3	Пшениця озима	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
4	Овес	полицевий глибокий, 25–27 см	полицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий глибокий, 25–27 см	безполицевий мілкий, 8–10 см
5	Пшениця озима	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см	безполицевий мілкий, 8–10 см

Варіанти обробітку ґрунту і сівозмін розміщували у чотириразовому повторенні методом розщеплених ділянок (напрям обробітку ґрунту – з півночі на південь, а попередників – з заходу на схід).

У середньому за роки досліджень вика озима сформувала найвищий урожай зеленої маси –

31,0 т/га (табл. 2). Значно нижчою була урожайність сумішки гороху з гірчицею білою (18,8 т/га), гороху в чистому посіві (16,7 т/га) і гірчиці білої в сумішці з горохом (12,8 т/га). Найнижчий урожай гороху отримали в сумішці з гірчицею білою – 6,0 т/га.

Таблиця 2

Урожайність зеленої маси сидеральних культур залежно від обробітку ґрунту, середнє за 2011–2017 рр.

Обробіток ґрунту під культуру	Урожайність зеленої маси, т/га				
	вика озима	горох у чистому посіві	горох із сумішки	гірчиця біла із сумішки	сумішка гороху з гірчицею
Полицевий глибокий	31,0	16,7	6,4	12,8	19,2
Безполицевий мілкий	29,8	16,0	5,3	12,1	17,4
Безполицевий глибокий	32,6	17,7	6,4	13,8	20,2
Безполицевий мілкий	31,5	16,5	5,8	12,5	18,3
Середнє	31,0	16,7	6,0	12,8	18,8
% до вика озимої	100	53,9	19,4	41,3	60,6

Якщо урожайність зеленої маси вика озимої взяти за 100%, то зелена маса сумішки гороху з гірчицею білою становила 60,6%, гороху в чистому посіві – 53,9%, гірчиці білої із сумішки з горохом – 41,3%, гороху із сумішки з гірчицею білою – 19,4%. Вика озима за урожайністю зеленої маси перевищувала сумішку гороху з гірчицею білою – у 1,6 раза, горох у чистому посіві – 1,9 раза, гірчицю білу із сумішки з горохом – 2,4 раза, горох із сумішки з гірчицею білою – 5,2 раза.

Показники висоти сидеральних культур свідчать про таку закономірність, що урожайність їх надземної маси залежала від висоти рослин. Чим більшою була висота

рослин, тим більшу урожайність її зеленої маси отримували. І навпаки, чим меншою була висота рослин, тим меншу отримували урожайність її зеленої маси. За результатами досліджень найбільшу висоту серед культур відмічено у вика озимої, яка становила 101,6 см (табл. 3). Висота гороху в чистому посіві була у 1,9 раза нижчою, ніж висота вика озимої і у 1,3 раза вищою, ніж гороху із сумішки з гірчицею білою. Горох із сумішки мав меншу висоту через пригнічення вищою від нього гірчицею білою, яка швидше проростала. Швидкий ріст рослин гірчиці білої перешкоджав розвитку бур'янів, пригнічуючи їх у конкуренції за сонячне світло.

Таблиця 3

Висота рослин сидеральних культур залежно від обробітку ґрунту, середнє за 2011–2017 рр.

Обробіток ґрунту під культуру	Висота рослин сидеральних культур, см				
	вика озима	горох у чистому посіві	горох із сумішки	гірчиця біла із сумішки	середнє
Полицевий глибокий	101,0	51,9	40,6	76,6	67,5
Безполицевий мілкий	100,4	51,2	39,5	74,8	66,5
Безполицевий глибокий	103,1	53,9	42,3	78,9	69,6
Безполицевий мілкий	101,8	51,7	39,9	76,6	67,5
Середнє	101,6	52,2	40,6	76,7	-

Стосовно дії основного обробітку ґрунту на висоту та нагромадження органічної маси, можна зробити висновок, що всі сидеральні культури позитивно відреагували на безполіцевий глибокий обробіток ґрунту. Із його застосуванням рослини сформували найбільшу висоту: ви́ка озима – 103,1 см, гірчи́ця бі́ла із сумішки з горохом – 78,9 см, горох у чистому посіві – 53,9 см, горох із сумішки з гірчицею білою – 42,3 см. Урожайність органічної маси ви́ки озимої склала 32,6 т/га, сумішки гороху з гірчицею – 20,2 т/га, гороху в чистому посіві – 17,7 т/га, гірчи́ці бі́лої із сумішки з горохом – 13,8 т/га, гороху із сумішки з гірчицею білою – 6,4 т/га. Високі результати отримали із впровадженням системи безполіцевого мілкого обробітку ґрунту, де висота та нагромадження органічної маси всіх сидеральних культур не значно відрізнялися від вищенаведеного варіанта: відповідно на 1,3–6,0% та 3,5–10,4%. Найгіршим для сидеральних культур виявився безполіцевий мілкий обробіток у системі поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту, де отримали найнижчу висоту та нагромадження органічної маси всіх сидеральних культур.

У середньому за роки досліджень, із застосуванням безполіцевого глибокого обробітку отримали найбільшу урожайність зеленої маси ви́ки озимої, яка на 5,2% перевищувала значення за впровадження поліцевого обробітку. Найгіршим був безполіцевий мілкий обробіток у системі поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту, що негативно вплинув на нагромадження органічної маси, яка була на 3,9% нижчою у порівнянні з поліцевим обробітком ґрунту. За роки досліджень ви́ка озима сформувала урожайність органічної маси у межах від 29,3 т/га у 2013 р. до 35,9 т/га у 2016 р. Винятком в несприятливий 2015 р., де урожайність ви́ки озимої була нижчою у 1,5–1,8 раза, ніж в інші роки. Аналіз дії різних систем обробітку на нагромадження органічної маси забезпечив перевагу безполіцевого глибокого обробітку ґрунту у межах від 30,5 до 37,6 т/га. У несприятливому 2015 р. найбільшу на 5,7–10,8% за всі інші варіанти урожайність органічної маси отримано за використання системи безполіцевого мілкого обробітку ґрунту. Висота рослин ви́ки озимої залежно від погодних умов року вирощування коливалася у середньому в межах від 75,3 до 115,4 см. Найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин ви́ки озимої був 2016 р., в якому отримали у середньому найбільшу їх висоту – 115,4 см і найвищу урожайність органічної маси – 35,9 т/га. За роки досліджень найбільшу висоту

рослин ви́ки озимої забезпечив безполіцевий глибокий обробіток – 103,1 см, та система мілкого обробітку – 101,8 см, що відповідно на 2,1 і 0,8% була більшою у порівнянні з поліцевим обробітком.

Урожайність зеленої маси гороху в чистому посіві була значно нижчою, ніж урожайність ви́ки озимої, і коливалася у межах 9,4–22,5 т/га. Аналіз дії різних систем обробітку ґрунту на нагромадження органічної маси забезпечив за всіма роками досліджень перевагу безполіцевого глибокого обробітку ґрунту у межах від 10,8 до 23,6 т/га та системи безполіцевого мілкого обробітку – від 8,8 до 22,3 т/га. Висота гороху в чистому посіві коливалася за роками залежно від його погодних умов. Найвищою (58,5 і 58,3 см) вона була відповідно у 2016 р. і 2017 р., найнижчою (44,9 і 43,9 см) – відповідно у несприятливих 2011 р. і 2015 р. За всіма роками дослідження простежувалась незначна тенденція до збільшення висоти гороху в чистому посіві при безполіцевому глибокому обробітку ґрунту. Горох із сумішки сформував органічну масу у 2,8 раза меншу, ніж у чистому вигляді, що свідчить про пригнічення цієї культури гірчицею білою. У порівнянні з ви́кою озимою урожайність органічної маси гороху із сумішки з гірчицею білою була у 5,2 раза меншою. Найбільшу урожайність отримали у 2016 р. і 2017 р., яка була відповідно на рівні 7,7 і 7,1 т/га. Найбільшу урожайність органічної маси гороху із сумішки з гірчицею білою (4,0 т/га) було встановлено у несприятливому 2013 р.

У середньому за роки досліджень найбільшу урожайність зеленої маси гороху із сумішки з гірчицею білою отримали із застосуванням поліцевого і безполіцевого глибоких обробітків, яка була на однаковому рівні і склала 6,4 т/га. Високі результати отримали із застосуванням системи безполіцевого мілкого обробітку, де цей показник був меншим лише на 0,6 т/га. Найменшу урожайність органічної маси отримали за проведення безполіцевого мілкого обробітку у системі поліцево-безполіцевого обробітку ґрунту, що склала 5,3 т/га. Аналіз висоти гороху із сумішки з гірчицею білою показав, що вона корелювала з урожайністю органічної маси цієї культури. Чим більшою була урожайність, тим більшою була її висота. У 2016 р. отримали найвищу урожайність органічної маси гороху із сумішки з гірчицею білою – 7,7 т/га, та найбільшу висоту його рослин – 47,1 см. Водночас, із застосуванням поліцевого і безполіцевого глибоких обробітків ґрунту отримали однакову урожайність гороху із сумішки з гірчицею білою, а висота рослин

гороху була більшою за безполицевого глибокого обробітку ґрунту, яка становила 42,3 см. Це можна пояснити тим, що із його впровадженням рослини гороху були краще розкущені, тому мали меншу висоту. Найгірші результати отримали у 2013 р., де висота гороху із сумішки з гірчицею білою у середньому становила 31,3 см.

Урожайність органічної маси гірчиці білої із сумішки з горохом за роками коливалася у межах від 11,3 т/га у 2015 р. до 14,8 т/га у 2016 р. Безполицевий глибокий обробіток був найбільш ефективним для цієї культури, де у середньому урожайність у порівнянні з полицевим обробітком ґрунту була на 7,8% більшою, з системою безполицевого мілкого обробітку ґрунту – на 10,1%, з безполицевим мілким у системі полицево-безполицевого обробітку ґрунту – на 13,3%. При аналізі висоти гірчиці білої із сумішки з горохом спостерігали таку ж закономірність, яка була зафіксована у посівах інших культур: чим вищими були рослини, тим більшим було нагромадження її органічної маси.

Урожайність органічної маси сумішки гороху з гірчицею білою коливалася за роками і була зафіксована у межах від 16,5 т/га у 2013 р. до 22,8 т/га у 2016 р. У цьому варіанті було

нагромаджено органічної маси більше у 1,1 раза, ніж горохом у чистому посіві, але менше у 1,6 раза, порівняно з викою озимою. Тут також спостерігали аналогічну закономірність дії різних способів основного обробітку ґрунту. Із застосуванням безполицевого глибокого обробітку ґрунту отримали найкращі результати за урожайністю органічної маси – 20,2 т/га, що у порівнянні з полицевим глибоким обробітком було більше на 5,2%. Із впровадженням системи безполицевого мілкого обробітку цей показник знизився на 4,7%, а безполицевого мілкого обробітку у системі полицево-безполицевого обробітку ґрунту – на 9,4% порівняно з полицевим глибоким.

Аналіз агрохімічного складу органічної маси сидеральних культур у короткоротаційних сівоzmінах свідчить, що найвищий вміст азоту отримали у вики озимої – 3,92% сухої речовини (табл. 4). Вика озима нагромаджувала не лише найбільшу кількість азоту, але і найбільший вміст інших поживних речовин, зокрема протеїну, який склав 32,64% сухої речовини. У її органічній масі містилася велика кількість фосфору та калію – відповідно 0,55 і 1,02% сухої речовини.

Таблиця 4

**Агрохімічний склад органічної маси сидеральних культур
у короткоротаційних сівоzmінах, середнє за 2011–2017 рр.**

Культура	Вміст вологи, %	% сухої речовини			
		азот	фосфор	калій	протеїн
Вика озима	70,03	3,92	0,55	1,02	32,64
Горох у чистому посіві	74,84	2,41	0,46	0,70	20,91
Горох із сумішки	71,50	2,56	0,43	0,57	24,62
Гірчиця біла із сумішки	68,88	1,93	0,93	1,06	18,91

Гірчиця біла нагромаджувала найбільшу кількість фосфору і калію, що склало відповідно 0,93 і 1,06% сухої речовини. В органічній масі гороху в чистому посіві отримали азоту більше, ніж у гірчиці білої на 0,48% сухої речовини. Горох із сумішки збільшував вміст азоту у порівнянні з гірчицею білою на 0,63% сухої речовини. Це можна пояснити тим, що рослини гороху пригнічувалися гірчицею білою і формували меншу в 2,5 раза органічну масу, але відсоток вмісту азоту у ній збільшувався порівняно з органічною масою гороху в чистому посіві на 0,15%. Таке явище зумовлювалось тим, що гірчиця біла збільшувала вміст доступних форм фосфору в ґрунті, які частково використовувались горохом і це зумовлювало збільшення вмісту азоту в його органічній масі.

У цілому сумішка гороху з гірчицею білою забезпечувала більший вихід поживних речовин, зокрема азоту, фосфору і калію. Горох із сумішки з гірчицею білою мав достатньо високий вміст азоту (2,56%) та протеїну (24,62%) і перевищував за цими показниками горох у чистому посіві. Найбільший вміст вологи забезпечував горох у чистому посіві (74,84%), що був вищим від інших варіантів на 3,34–5,96%.

Показники вмісту поживних речовин в органічній масі сидеральних культур забезпечили розрахунок кількості нагромадження поживних речовин на 1 га ріллі. Зокрема, азоту нагромаджували: вика озима – 364,56 кг/га, сумішка гороху з гірчицею білою – 120,58 кг/га, горох – 101,22 кг/га діючої речовини, тобто у відповідній пропорції: 1:0,33:0,28 (табл. 5). В

органічній масі вики озимої було зафіксовано фосфору – 51,15 кг/га, калію – 94,86 кг/га і найбільший вміст інших поживних речовин: протеїну – 3305,52 кг/га діючої речовини.

Таблиця 5

Нагромадження поживних речовин в органічній масі сидеральних культур у короткоротаційних сівоzmінах, середнє за 2011–2017 рр.

Культура	Урожайність зеленої маси, т/га		кг/га д. р.			
	сир	суха	азот	фосфор	калій	протеїн
Вика озима	31,0	9,30	364,56	51,15	94,86	3305,52
Горох у чистому посіві	16,7	4,20	101,22	19,32	29,40	878,22
Горох із сумішки	6,0	1,71	43,78	7,35	9,75	421,00
Гірчиця біла із сумішки	12,8	3,98	76,81	37,01	42,19	752,62
Сумішка гороху з гірчицею білою	18,8	5,69	120,58	44,46	51,94	1173,62

Гірчиця біла мала вищий у 1,69 раза вміст фосфору порівняно з викою озимою, але за рахунок того, що вика озима формувала більшу у 2,34 раза органічну масу, у ній підвищувалось у 1,38 раза нагромадження фосфору порівняно з гірчицею білою. Нагромадження фосфору викою озимою, сумішкою гороху і гірчиці білої та горохом у чистому посіві має такий вигляд: 1:0,87:0,38. В органічній масі гороху в чистому посіві нагромаджено у 2,08–2,61 раза більше поживних речовин, ніж в органічній масі гороху із сумішки з гірчицею білою. В органічній масі вики озимої нагромаджувалось також найбільше калію – 94,86 кг/га діючої речовини. Співвідношення вики, сумішки гороху з гірчицею білою та гороху в чистому посіві за нагромадженням калію має такий вигляд: 1:0,55:0,31.

Наведені дані свідчать, що горох у чистому посіві недоцільно використовувати на зелене добриво. Сумішка гороху з гірчицею білою має гарне співвідношення за азотом (1:1,75), гірше за фосфором (1:2,33) і незадовільне за калієм (1:4,33). Поживні речовини у полі вики озимої мають таке співвідношення азоту, фосфору і калію: 1:0,28:0,33; у полі сумішки гороху з гірчицею білою – 1:0,36:0,43. Порівняння цих співвідношень свідчать, що у полі сумішки гороху з гірчицею білою вміст зазначених макроелементів був кращим, хоча в абсолютному вигляді їх містилося менше. Надлишок азоту у полі вики озимої може призвести до переростання вегетативної маси пшениці озимої, тобто збільшення її кушення, яке в умовах посухи може не повністю забезпечуватися вологою, що призведе до зменшення врожаю зерна.

Органічна маса вики озимої нагромаджувала найбільшу кількість протеїну – 3305,52 кг/га, дещо менший показник отримали в органічній масі сумішки гороху з гірчицею білою – 1173,62 кг/га. Найменший вміст протеїну містила органічна маса гороху в чистому посіві – 878,22 кг/га. Таким чином, за кількісним нагромадженням органічної маси і поживних речовин (азот, фосфор, калій і протеїн) лідером стала вика озима, дещо поступилася їй сумішка гороху з гірчицею білою.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати експериментальних досліджень ефективності Накоплення органічної маси звездним временем культур у короткоротаційних сівоzmінах для посушливих умов Південного Степу України засвідчили, що при вирощуванні вики озимої на зелене добриво сформовано найбільшу урожайність органічної маси, де відмічено найвищий вміст азоту, фосфору, калію та протеїну. Високу урожайність органічної маси та нагромадження в ній поживних речовин отримали у сумішці гороху з гірчицею білою. При вирощуванні всіх сидеральних культур встановлено таку закономірність: чим вищими були рослини, тим більшим було нагромадження їх органічної маси. Виявлено, що рослини гороху із сумішки мали меншу висоту через пригнічення вищими від них рослинами гірчиці білої, які швидше проростали. З'ясовано, що горох у чистому посіві на зелене добриво використовувати недоцільно.

Встановлено, що у посушливих умовах Південного Степу України для ефективного вирощування сидеральних культур доцільно здійснювати безполіцевий глибокий та систему безполіцевого мілкого обробітків ґрунту. При їх

застосуванні отримали найвищу урожайність органічної маси та висоту рослин всіх сидеральних культур. Найгіршим для сидеральних культур виявилось застосування системи полицево-безполицевого обробітку ґрунту, за якої отримано найнижчу висоту та найменше нагромадження органічної маси.

Список використаних джерел:

1. Дегодюк Е.Г. Культура сидерації / Е.Г. Дегодюк, С.Ю. Булигін. – К.: Аграрна наука, 2013. – 80 с.
2. Коваленко Н.П. Історичні аспекти зародження і розвитку наукових знань про сидеральні сівозміни / Н.П. Коваленко // Сільський господар. – Львів, 2012. – №11–12. – С. 27–33.
3. Lewis D.V. Cellulase in *Nereis virens* / D.V. Lewis, P.J. Whitney // *Nature*. – 2003. – №5167. – P. 603–604.
4. Potter J.F. Metabolism / J.F. Potter, P. Levin, R.A. Anderson. – 1995. – 204 p.
5. Korschens M. Zwischen fruchtanbau zur Futternutzung und Gründung – ein Beitrag zur Steigerung der Boden Fruchtbarkeit / M. Korschens // *Feldwirtschaft*. – 1993. – №8. – P. 361–367.
6. Берег С.В. Екологічне землеробство / С.В. Берег, І.А. Шувар. – Львів: Новий світ – 2000, 2007. – 432 с.
7. Бойко П.І. Сівозміни у землеробстві України: рекомендації / П.І. Бойко, В.Ф. Сайко. – К.: Аграрна наука, 2002. – 146 с.
8. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозмін у землеробстві / П.І. Бойко. – К.: Знання, 1990. – 48 с.
9. Morris B.W. Trace Elem / B.W. Morris, S.A. MacNeil, C.A. Hardisty // *Ned. Biol.* – 1999. – №13. – P. 57–61.
10. Бойко П.І. Як правильно вибрати та використати сидерат / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко // Пропозиція. – 2017. – №1. – С. 104–107.
11. Коваленко Н.П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок XXI ст.): монографія / Н.П. Коваленко. – К.: Нілан-ЛТД, 2014. – 490 с.
12. Ruschmann G. Über Antibiosen und Symbiosen von Bodenorganismen und ihre Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit Regen wum Symbiosen und Anabiosen / G. Ruschmann // *Asker und Pflanzenbau*. – 1996. – №2. – P. 201–218.
13. Бердников А.М. Зеленое удобрение – биологизация земледелия, урожай / А.М. Бердников. – Чернигов: Черниговское НПО Элита, 1992. – 192 с.
14. Волкогон В.В. Біологічні аспекти родючості ґрунтів / В.В. Волкогон // Вісник ХНАУ. – 2011. – №1. – С. 29–36.
15. Шувар І.А. Виробництво та використання органічних добрив: монографія / І.А. Шувар, О.М. Бунчак, В.М. Сендецький – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. – 596 с.

А. И. Кривенко. Эффективность накопления органической массы сидеральных культур в зависимости от обработки почвы в Южной Степи Украины.

Определена эффективность накопления органической массы различных сидеральных культур в короткоротационных севооборотах в зависимости от обработки почвы в засушливых условиях Южной Степи Украины. Благодаря применению системы безотвальной мелкой обработки улучшалась структура почвы, растительные остатки защищали ее от водной и ветровой эрозии, создавались благоприятные условия для почвенных микроорганизмов. Выяснено, что горох в чистом посеве использовать на зеленое удобрение нецелесообразно.

Ключевые слова: органическая масса, урожайность, сидеральные культуры, пшеница озимая, обработка почвы.

A. Kryvenko. Efficiency of siderial cultures organic mass accumulation in dependence on soil treatment in South Steppe of Ukraine.

Efficiency of accumulation of organic mass of different sideration cultures is certain in shot term crop rotations depending on treatment of soil in the droughty terms of South Steppe of Ukraine. The structure of soil got better due to application of the system of without dumps shallow treatment, vegetable bits and pieces protected it from water and wind erosion, favourable terms were created for soil microorganisms. It is found out that peas in the clean sowing to use on a green fertilizer beside the purpose.

Key words: organic mass, productivity, sideration cultures, wheat winter-annual, treatment of soil.

ЛОКАЛЬНА ЩІЛЬНІСТЬ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ СТОВБУРА СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. М. Ловинська, кандидат біологічних наук, доцент

ORCID ID:0000-0002-7359-9443

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

*Представлено результати досліджень локальної природної та базисної щільності компонентів фітомаси стовбурів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в умовах Північного Степу України. Досліджено мінливість локальної природної та базисної щільності дерев сосни звичайної, діапазон віку яких складав 9-90 років. Встановлено, що розраховані показники локальної базисної щільності деревини та деревини у корі стовбурів мають обернену залежність від віку дерева. Розроблено регресійні моделі залежності локальної базисної щільності від віку рослин.*

Ключові слова: локальна природна щільність, локальна базисна щільність, сосна звичайна, кора, деревина, стовбур, регресійні моделі.

Постановка проблеми. Лісові насадження – важливі відновлювальні ресурси, деревні компоненти яких є сировиною для виробництва енергії, будівництва, виготовлення меблів тощо. Механічні та фізичні властивості роблять деревину одним з найважливіших конструкційних матеріалів і визначаються якісними параметрами, до яких належить щільність. Протягом онтогенезу на щільність деревини впливають екологічні та генетичні чинники.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Показники щільності компонентів фітомаси стовбура мають значну варіабельність по всій його довжині і залежать від виду рослин, їхнього віку, умов освітлення тощо [1–3].

Оцінка якісних показників компонентів фітомаси деревних рослин висвітлена у багатьох наукових публікаціях, результати яких є вагомим внеском для біопродукційної науки та при вирішенні екологічних та економічних питань у різних регіонах світу [4–7]. На теренах нашої країни дослідженням локальної щільності різних лісотвірних порід за компонентами надземної фітомаси присвячено низку робіт професор П. І. Лакиди та дослідників його наукової школи [8–12].

Постановка завдання. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) має широкий екологічний діапазон та може успішно зростати у різних лісорослинних умовах, продукуючи і значні кількісні показники запасу. Це одна з головних лісоутворюючих порід України і, зокрема, її Північного Степу. Базисна щільність є величиною, що використовується для визначення біопродуктивності насаджень, тому дослідження

її мінливості від факторів різного впливу є вкрай актуальними.

Мета статті. Метою даної роботи стало визначення локальної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у деревостанах різного віку Північного Степу України.

Матеріали і методи досліджень. Для дослідження локальної щільності компонентів надземної фітомаси закладали 21 тимчасову пробну площу (ТПП) на території Північного байрачного Степу в межах Дніпропетровського регіону згідно з вимогами, що регламентують проведення лісовпорядних робіт з урахуванням стандартизованих вимог «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання» (SOU 02.02-37-476, 2006). Закладання ТПП здійснювали у чистих та змішаних соснових насадженнях, у різних умовах місцезростання – А0-1, В1-3, С1-3, Д1. Дослідження мінливості щільності проводили для 21 модельного дерева, діапазон віку яких складав 9-90 років.

Для аналізу показників локальної щільності стовбура випилювали дослідні зрізи (товщина 1-3 см) на пні (0h) та відносних висотах стовбура 0,10h, 0,25h, 0,50h і 0,75h. Значення показника природної щільності розраховували за відношенням маси зразка компонента фітомаси стовбура у свіжозрубаному стані до його об'єму у свіжозрубаному стані. Базисну щільність визначали як відношення маси зразка в абсолютно сухому стані до об'єму компонента фітомаси цього зразка у свіжозрубаному стані. Визначення природної та базисної щільностей проводили з використанням програмного

забезпечення ZRIZ, PLOT [11]. У результаті обробки даних отримано показники локальної щільності деревини, кори та деревини у корі (деревина+кора) для кожного зі зрубаних модельних дерев сосни звичайної.

Виклад основного матеріалу. Локальна щільність компонентів фітомаси стовбура дерев є показником їх якісної структури по усій висоті стовбура та відображає особливості формування деревини та кори стовбура у різних його частинах. Зміна середнього показника локальної природної щільності кори вздовж стовбура сосни за відносними висотами характеризується поступовим зростаючим типом із широким діапазоном значень (рис. 1а). Характер локальної зміни деревини демонструє зменшення природної щільності від окоренка до 0,25h з наступним збільшенням до верхівки. Слід зазначити, що варіабельність результатів природної щільності значним чином залежить від насиченості вологою окремих компонентів фітомаси стовбура дерева. Тому більш показовими є дані, отримані при дослідженні локальної базисної щільності.

Виявлені тенденції змін для природних щільностей не завжди відповідають знайденим

результатам щодо базисної щільності (рис. 1б). Локальна базисна щільність кори від окоренкової частини до відносної висоти 0,1 h збільшується, потім спадає, після чого плавно зростає до відносної висоти 0,75 h, на якій пошукова величина є максимальною. Для базисної щільності деревини зареєстровано поступове зниження щільності від окоренка до верхівки. Базисна щільність деревини стовбура в корі практично повторює тенденцію зміни фракції деревини за відносними висотами стовбура дерева.

Порівняння абсолютних значень локальної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в умовах Північного Степу з іншими регіонами України показало їх дещо меншу величину. Поясненням даного явища насамперед можуть бути ґрунтово-кліматичні умови регіону, лісорослинні умови, різна структура деревостанів, що досліджували. У цілому, характерна загальна тенденція змін локальної базисної щільності компонентів фітомаси стовбура дерев сосни звичайної залежно від відносних висот співпадає з результатами досліджень інших авторів [11].

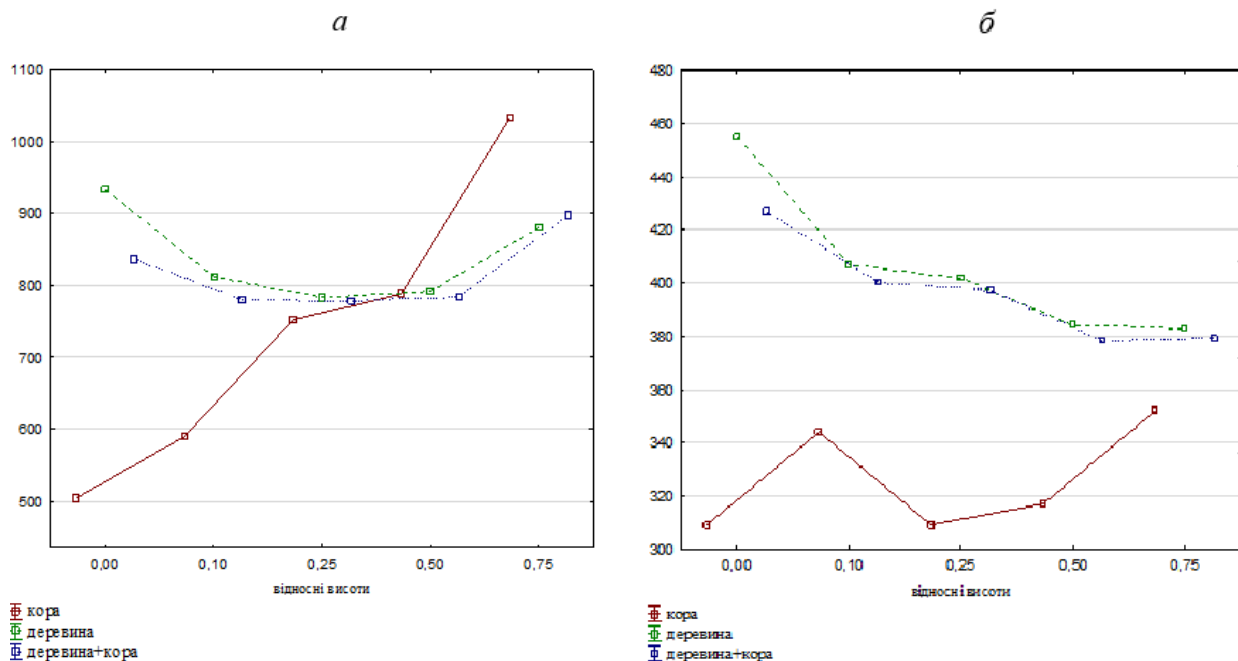


Рис. 1. Залежність середньої локальної природної (а) та базисної (б) щільності компонентів фітомаси стовбурів сосни звичайної в Північному Степу України

Якщо виокремити базисну локальну щільність деревини, то подібна тенденція змін відображена у працях О. І. Полубояринова, П. І. Лакиди, які дійшли висновку, що щільність хвойних зменшується від окоренка до вершини [10, 13].

Встановлення закономірностей змін локальної базисної щільності, як більш інформативної величини порівняно з природною, залежно від віку дерева стало наступним етапом даного дослідження. У корі, для екземплярів віком до 40 років та представників 5-го класу віку, величина

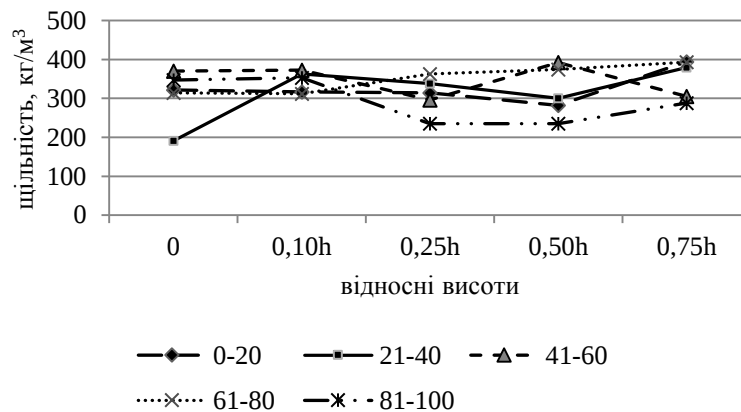
базисної щільності має тенденцію до поступового спадання з нижньої частини стовбура до відносної висоти 0,5h (рис. 2а). Для середньовікової групи не виявлено закономірної лінії тренду зміни локальної щільності по висоті стовбура. У цілому, як виявили результати наших досліджень, саме фракція кори дерева має значну мінливість показників залежно від висоти дерева та його віку, оскільки вона найбільш залежна від природно-кліматичних умов довкілля.

Аналіз результатів досліджень базисної щільності деревини та деревини у корі демонструють подібний характер змін обох фракцій (рис. 2б, 2в). Пошукова величина зменшується від окоренка до відносної висоти 0,50h, після чого має тенденцію до збільшення. Локальна базисна щільність відбиває особливості формування деревини в тій чи іншій частині стовбура, величина якої варіює внаслідок неоднорідності регіональних лісорослинних та

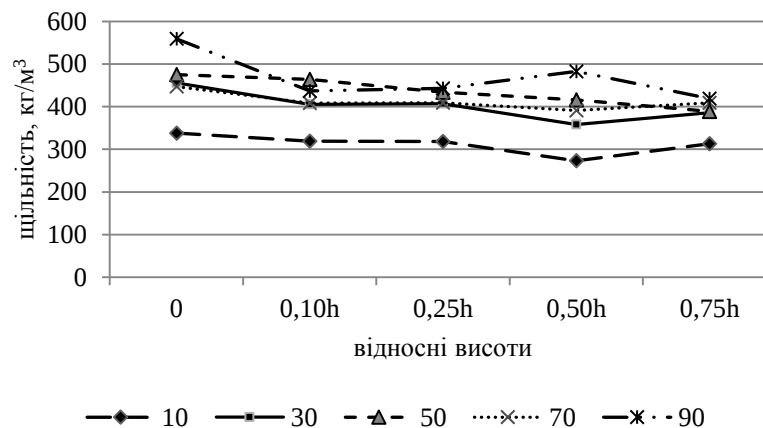
погодних умов, а також особливостей будови стовбура певної деревної породи. Для рослин найстаршого віку фіксується вища варіабельність цього параметра з піками свого максимуму на пні та відносній висоті 0,50h. У цілому, для базисної щільності виявлено зростання досліджуваного показника з віком та досягненням максимуму до 90 років. За ствердженням О. І. Полубояринова [13], у хвойних порід зі збільшенням віку відбувається ущільнення деревини, що і виявлено у наших дослідженнях базисної щільності.

Як показав аналіз природної та базисної щільності деревини та кори сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), ці показники змінюються з висотою стовбура та залежать від віку дерева. Виявлені закономірності дозволили здійснити пошук математичних залежностей для оцінки компонентів фітомаси стовбура, що є необхідним для дослідження біопродуктивності лісів.

а)



б)



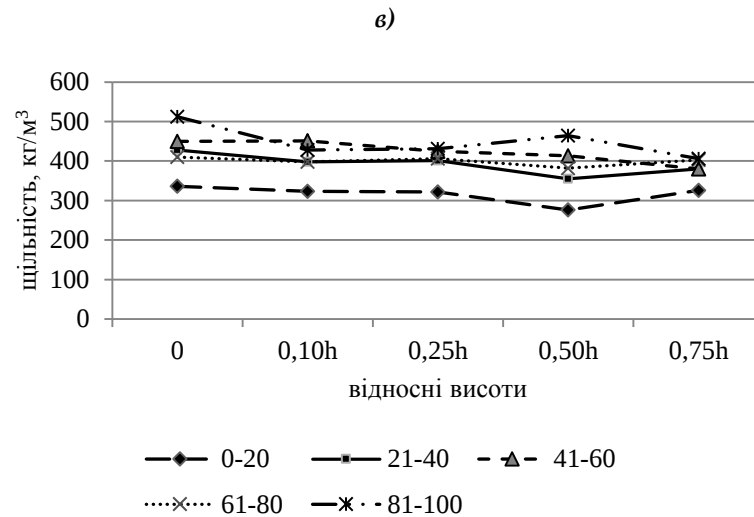


Рис. 2. Зміна локальної базисної щільності сосни звичайної у Північному Степу України залежно від віку: а – кора; б – деревина; в – деревина+кора

Регресійні математичні моделі були використані для отримання рівнянь, які можна застосовувати для прогнозу локальної щільності сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), вирощеної в аналогічних лісорослинних умовах, залежно від віку рослин (табл.). Статистичну достовірність одержаних моделей вихідним даним оцінювали за коефіцієнтами детермінації.

Таблиця

Регресійні рівняння залежності локальної базисної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (y) від віку дерева (x) в Північному Степу України

Відносна висота	Рівняння	Коефіцієнт детермінації
1	2	3
Кора		
0,5	$y = -0,0757x^2 + 7,4714x + 192,89$	0,753
Деревина		
0	$y = -0,0105x^2 + 3,2186x + 328,84$ $y = 222,88x^{0,1908}$ $y = 81,43\ln(x) + 155,92$	0,761 0,834 0,803
0,1	$y = -0,0409x^2 + 5,2843x + 277,33$ $y = 240,26x^{0,1411}$ $y = 52,96\ln(x) + 212,09$	0,795 0,741 0,713
0,25	$y = -0,0289x^2 + 4,1529x + 290,02$ $y = 238,01x^{0,141}$ $y = 52,692\ln(x) + 208,67$	0,836 0,853 0,854
0,5	$y = -0,0123x^2 + 3,4971x + 250$ $y = 160,24x^{0,2334}$ $y = 83,574\ln(x) + 77,249$	0,873 0,919 0,885
0,75	$y = -0,0195x^2 + 3,1214x + 291,36$ $y = 237,32x^{0,1291}$ $y = 46,72\ln(x) + 211,6$	0,921 0,945 0,954
Деревина+кора		
0	$y = 1,67x + 343,7$ $y = -0,0075x^2 + 2,42x + 330,95$ $y = 240,01x^{0,1545}$ $y = 62,976\ln(x) + 195,9$	0,683 0,691 0,764 0,735
0,1	$y = -0,035x^2 + 4,55x + 287,6$ $y = 251,49x^{0,1244}$ $y = 46,383\ln(x) + 229,24$	0,768 0,726 0,698

Продовження табл.

1	2	3
0,25	$y = 1,115x + 341,25$ $y = -0,027x^2 + 3,8114x + 295,41$ $y = 248,5x^{0,1261}$ $y = 46,853\ln(x) + 224,92$	0,649 0,862 0,863 0,866
0,5	$y = 2,015x + 277,25$ $y = -0,0148x^2 + 3,4971x + 252,05$ $y = 170,23x^{0,2132}$ $y = 75,337\ln(x) + 101,3$	0,830 0,855 0,906 0,877
0,75	$y = 0,915x + 333,25$ $y = -0,0141x^2 + 2,3257x + 309,27$ $y = 262,92x^{0,0987}$ $y = 35,959\ln(x) + 246,93$	0,814 0,922 0,946 0,950

Для моделювання зміни базисної щільності було використано лінійні, поліноміальні, ступеневі та логарифмічні регресійні рівняння. Як видно із представлених даних, не було знайдено адекватних моделей для визначення базисної щільності кори дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), які б мали достовірно значущі коефіцієнти детермінації (табл.). У даному випадку найбільш точною ($R^2=0,753$) виявилася модель поліноміальної залежності локальної щільності на відносній висоті 0,5h.

Точними і практичними виявилися розроблені моделі для фракцій деревини та кори стовбура дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). При цьому моделі для відносних висот 0,5h та 0,75h характеризуються найвищими коефіцієнтами детермінації ($R^2=0,814-0,954$). Отже, дані рівняння можна використовувати при розрахунках базисної щільності зазначених компонентів фітомаси соснових деревостанів в умовах степової зони.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Середня локальна природна щільність соснової кори відрізняється

поступовим зростанням. Показники середньої локальної базисної щільності деревини і деревини у корі характеризуються лінійним спаданням значень від окоренка до верхівки дерева. Виявлено, що у корі молодих (до 40-річного віку) та найстарших дерев значення локальної базисної щільності зменшується до відносної висоти 0,5h, після чого має тенденцію до зростання. Базисна щільність фракцій деревини та деревини у корі зростає з віком і має найвищий показник для представників 5-го класу віку. Розроблені регресійні моделі вирізняються вищими коефіцієнтами детермінації для фракцій деревини та деревини у корі стовбура дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на відносних висот 0,5h та 0,75h. Визначені показники локальної природної та базисної щільності компонентів фітомаси стовбура сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) є необхідними у перспективі подальшого оцінювання біотичної продуктивності, екологічного та енергетичного потенціалу соснових лісів в умовах Північного Степу України.

Список використаних джерел:

1. Modelling variability of wood density in beech as affected by ring age, radial growth and climate / O. Bouriaud, N. Breda, G. Le Moguedec [et al.] // *Trees*. – 2004. – Vol. 18 (3). – P. 264–276.
2. Lachenbruch B. Radial variation in wood structure and function in woody plants, and hypotheses for its occurrence. In *Size- and Age-related Changes In Tree Structure and Function* / B. Lachenbruch, J.R. Moore, R. Evans // *Tree Physiology*. – 2011. – Vol. 4. – P. 121–164.
3. Influence of initial planting spacing and genotype on microfibril angle, wood density, fibre properties and modulus of elasticity in *Pinus radiata* D. Don corewood / J. Lasserre, E. Mason, M. Watt [et al.] // *For. Ecol. Manage.* – 2009. – Vol. 258. – P. 1924–1931;
4. Wood properties of young *Eucalyptus nitens*, *E. globulus*, and *E. maidenii* in Northland, New Zealand / R. Mckinley, C.J.A. Shelbourne, C. Low [et al.] // *New Zealand Journal of Forestry Science*. – 2002. – Vol. 32(3). – P. 334–356.
5. Wood quality of *Pinus sylvestris* progenies at various spacings / B. Persson, A. Persson, E.G. Ståhl [et al.] // *Forest Ecology and Management*. – 1995. – Vol. 76. – P. 127–138.
6. Annual rings characteristic of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) wood from a seedling seed orchard / P.S. Mederski, M. Bembenek, Z. Karaszewski [et al.] // *Annals of Warsaw University of Life Sciences, Forestry and Wood Technology*. – 2013. – Vol. 83. – P. 242–247.
7. Jyske T.H. Wood density within Norway spruce stems / T.H. Jyske, H. Makinen, P. Saranpaa // *Silva Fennica*. – 2008. – Vol. 42. – P. 439–455.

8. Лакида М. Локальна щільність компонентів фітомаси стовбура дерев сосни звичайної в умовах державної організації "Резиденція "Залісся"/ М.Лакида, І. Лакида, Р. Васишин // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. Вип. 26 (7). – С.99–105.
9. Лакида П.І. Надземна фітомаса та вуглецево-енергетичний потенціал ялицевих деревостанів Українських Карпат : монографія / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, О.М. Васишин. – Корсунь-Шевченківський : ФОП В.М. Гавришенко, 2010. – 240с.
10. Лакида П.І. Фітомаса лісів України : монографія / П.І. Лакида. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
11. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України / Лакида П.І. та інші. – К. : ЕКО-інформ, 2011. – 192с.
12. Пастернак В.П. Якісні характеристики деревини сосни звичайної та фітомаса сосняків лісостепу Харківщини / В.П. Пастернак, В.В. Назаренко, Ю.В. Карпець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 125. – С. 38–45.
13. Полубояринов О.И. Плотность древесины / О.И. Полубояринов. – М. : Лесная промышленность, 1976. – 160 с.

В. Н. Ловинская. Локальная плотность компонентов фитомассы ствола сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Северной Степи Украины.

*Представлены результаты исследований локальной естественной и базисной плотности компонентов фитомассы стволов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Северной Степи Украины. Показано, что рассчитанные показатели локальной базисной плотности древесины и древесины в коре стволов имеют обратную зависимость от возраста дерева. Разработаны регрессионные модели зависимости локальной базисной плотности от возраста растений.*

Ключевые слова: локальная природная плотность, локальная базисная плотность, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), кора, древесина, ствол, регрессионные модели.

V. M. Lovynska. Local density of live biomass components of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) within Northern Steppe of Ukraine.

The results of the local natural and basic density of live biomass components of Scotch pine within Northern Steppe of Ukraine are presented. It is shown that the calculated values of the wood and wood in the bark local basic density are inversely related to the tree age. Regression models of the local basic density dependence on the plant age are developed.

Key words: local natural density, local basic density, Scots pine, bark, wood, trunk, regression models.

ФОРМУВАННЯ ТА ПРОГНОЗ ДИНАМІКИ ПОПУЛЯЦІЙ КЛОПА ШКІДЛИВОЇ ЧЕРЕПАШКИ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ ЗА НОВИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

В. В. Сахненко, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0003-0417-9901

Д. В. Сахненко, аспірант

ORCID ID: 0000-0001-8457-775X

Національний університет біоресурсів і природокористування

Досліджено проблеми і перспективи сучасного стану формування популяції клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій за нових систем землеробства у сільському господарстві в Лісостепу України.

У результаті проведення експериментів досліджено математичні моделі, що є основою розробки новітніх методологій багаторічного, річного, сезонного прогнозів для систем захисту пшениці озимої від клопа шкідливої черепашки. Для одержання високого і якісного урожаю зернових культур, важливо своєчасно запобігти втратам врожаю, що завдають шкідливі організми, зокрема фітофаги.

Ключові слова: пшениця озима, клоп шкідлива черепашка, агробіоценози, системи землеробства, заходи захисту зернових культур.

Вступ. Формування і розвиток сучасних ентомокомплексів польових культур за нових систем землеробства супроводжується прийомами технологій та ефективністю механізмів саморегуляції комах в агроценозах.

Відповідно постає необхідність впровадження інноваційних технологій захисту сільськогосподарських культур від шкідників за сучасних систем землеробства, а також адаптації їх до сучасного рівня ведення сівозмін у Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Експериментальні дані вітчизняних та зарубіжних досліджень, а також виробничий досвід свідчать про те, що використання засобів захисту від комплексу шкідників та розроблення захисних заходів від них за допомогою сучасних методів фітосанітарного моніторингу і контролю ентомокомплексів польових культур є високоефективним практичним показником отримання високоякісного врожаю зернових та інших культур у нових інноваційних системах землеробства [1, 2, 3].

Ґрунтові та багаторічні дослідження вирощування, захисту від хвороб і шкідників були описані Білецьким Е. Н., Долею М. М., Покозієм Й. Т., Писаренком В. М., Кулешовим А. В. [1, 2, 6, 11]. Системи захисту сучасних агроценозів пшениці озимої від комплексу шкідників були викладені Мухановою В. С., Рубаном М. Б., Секуном М. П. [3, 4, 8]. У своїх роботах підвищення

продуктивності зернових культур та інновації в сільськогосподарській сфері досліджували Петров В. М., Буянкін Н. И, Рейкоски Д. та інші. [5, 7, 9, 10].

Мета досліджень. Оцінка проблем і перспектив сучасного стану формування клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій за нових систем землеробства у сільському господарстві в Лісостепу України.

Матеріали і методи дослідження. Фітосанітарний моніторинг посівів сільськогосподарських культур, економічний та агроекологічний аналіз результатів досліджень проведено за багаторічними даними чисельності фітофагів на основі реальних і прогнозованих показників ефективності використання інноваційних технологій ведення рослинництва у Лісостепу України. Теоретичною базою дослідження є наукові праці зарубіжних і вітчизняних фахівців, присвячені питанням ефективності нових технологій обробки ґрунту, впливу мінеральних добрив і попередників на динаміку формування, розвитку та поширення основних видів шкідників зернових культур. Оцінено інноваційні розробки щодо виживання фітофагів при ресурсощадних системах землеробства, що висвітлені у періодичних виданнях, а також даними власних спостережень.

Експерименти виконували за загальноприйнятими методиками (Левін Н. А., 1969; Поляков І. Я., 1975; Григоренко В. П., 1981;

Доспехов Б. О., 1985; Омелюта В. П., 1986; Шапіро І. Д., 1986; Федоренко В. П. 1997; Трибель С. О. та ін., 2001; Андрійчук В. Г., 2002 і Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Довгань С. В., Доля М. М., Мороз М. С. та ін.]. – К.: Агроосвіта, 2014. – 279с.).

Результати досліджень. У сучасних агроценозах короткоротаційних сівозмін, зайнятих посівами сільськогосподарських культур, достовірним є вплив на рівновагу і механізми саморегуляції ентомокомплексів [2]. Так, виділяються порівняно нові кормові ресурси для рослиноїдних комах, які мігрують і живляться дикими родичами на культурних рослинах, інтенсивно розмножуються та завдають відчутної шкоди урожаю [1]. Для запобігання втрат від клопа шкідливої черепашки за таких умов важливим є оптимізація сучасного фітосанітарного моніторингу щодо розмноження шкідливих організмів на основних стадіях їх розвитку. Підтверджено, що комплекс заходів захисту пшениці озимой від клопа шкідливої черепашки повинен здійснюватися за показниками рівноваги чисельності популяцій зі збереженням біорізноманіття за різних систем землеробства.

Згідно з нашими дослідженнями, захист сільськогосподарських культур від комплексу шкідників представляє особливу систему, в оптимальному рішенні основними є відомості про видовий склад шкідливої і корисної фауни, особливості біології і поведінки шкідників, а також оцінки ефективності різних прийомів, що обмежують чисельність шкідливих видів на видовому та популяційному рівнях.

Нагальним є уточнення сучасних механізмів формувань структур агроценозів, їх

функціональних особливостей, що дозволяє ефективно застосовувати заходи захисту пшениці озимой від клопа шкідливої черепашки без порушення екологічної ситуації в агробіоценозах. Однак аналіз багаторічної динаміки розмноження окремих видів шкідників із моделюванням особливостей функціонування агробіоценозів при сучасних системах землеробства є актуальним як у теоретичному, так і практичному планах.

Характерно, що інтенсивність поширення окремих видів комах, зокрема клопа шкідливої черепашки, розмноження і виживання окремих стадій їх розвитку дозволяє визначити очікувану фазу спалаху та потенційну загрозу посівам зернових культур в осередках різного типу. Розробка такого прогнозу на матеріалах обстежень угідь і складання ресурсоощадних нових захисних заходів є важливим, як на районованих, так і на перспективних сортах пшениці [2,4].

Аналіз динаміки чисельності клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій залежно від гідротермічного коефіцієнту свідчить, що у сучасних господарствах усіх форм власності важливим є застосування новітніх моделей прогнозу чисельності з аналізом показників виживання, коефіцієнтів розмноження шкідників (наприклад, на основі показників клопа шкідливої черепашки за 2000 – 2017 рр.), а також чинників, що впливають на виживання виду у часі та просторі. Зокрема, математичні моделі, що відображають зв'язок чисельності шкідників у наступному та попередньому роках, а також залежність виду від фізіологічного стану фітофагів і показників погоди (рис.1).

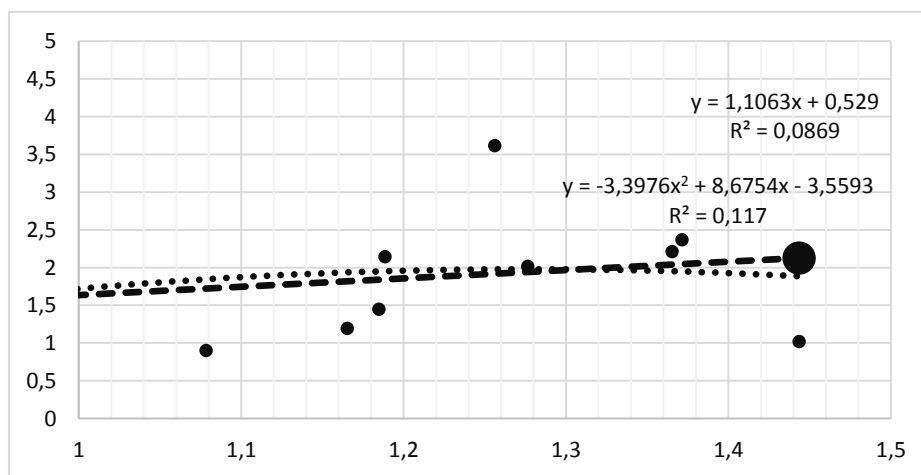


Рис. 1. Динаміка чисельності личинок клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій залежно від гідротермічного коефіцієнту (2000-2017 рр.)

При цьому розраховуються параметри моделей за множинною регресією. Це дозволяє визначити чисельність личинок клопа шкідливої черепашки у сезонному і наступному році із

оцінкою якості корму, а також коефіцієнта їх розмноження фітофагів за показником коливань середніх річних температур в період вегетації пшениці озимої у роки спостережень (рис.2).

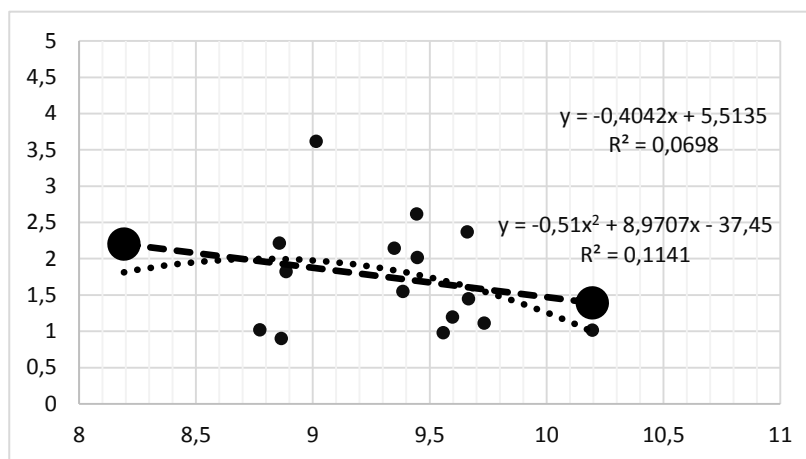


Рис.2. Динаміка чисельності личинок клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій залежно від середньої річної температури повітря в Лісостепу України (2000-2017 рр.)

Оцінка впливу на личинок клопа шкідливої черепашки агрокліматичних особливостей дозволяє оптимізувати технології вирощування пшениці озимої та застосувати найдосконаліші організаційно-агротехнічні заходи контролю комплексу шкідників польових культур.

Сучасні ресурсощадні системи захисту пшениці від клопа шкідливої черепашки включають внесення бакових сумішей інсектицидів та добрив, зокрема рідких азотних добрив, застосованих на основних етапах органогенезу пшениці озимої, що підвищує

природні механізми саморегуляції агроценозів, а також застосування сидеральних добрив. Це ефективно у нових польових сівозмінах (рис.3), оскільки підвищує роль біологічного та хімічного захисту посівів пшениці у господарствах усіх форм власності.

Одним з основних є питання раціоналізації внесення біологічних і хімічних засобів для контролю чисельності личинок клопа шкідливої черепашки шляхом застосування широкозахватної спеціальної техніки.

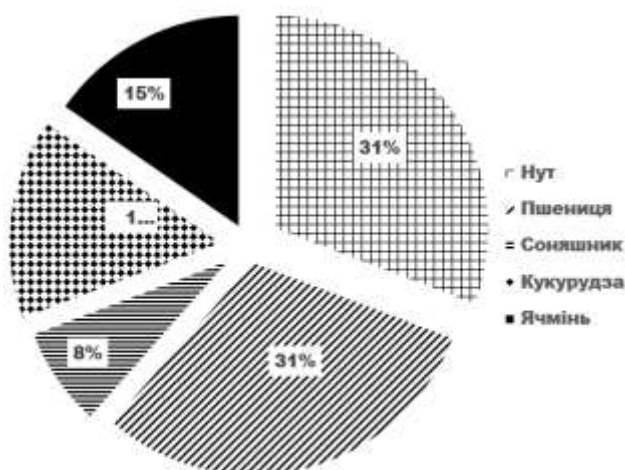


Рис. 3. Порівняно оптимальна структура посівних площ польових культур у Лісостепу України (2010–2017 рр.)

За наведеної структури польової сівозміни ефективним є застосування препаратів проти клопа шкідливої черепашки на основних стадіях їх розвитку, оскільки обробка інсектицидами проводиться відповідно до фіксованих фенологічних строків, головним чином, на початку появи фітофагів, що сприяє високій ефективності дії біологічних засобів захисту рослин [1, 2, 10].

Багаторічними експертизами доведено, що сучаснересурсоощадне землекористування сприяє підвищенню ефективності використання природних ресурсів з математичним моделюванням і управлінням ентомокомплексам за показниками зовнішніх факторів. Це сприяє оптимізації систем захисту сільськогосподарських культур від шкідників на основі оцінки механізмів їх саморегуляції ентомокомплексів сучасних агроценозів, що узгоджується з отриманими результатами досліджень Петрова В.М. та інших.

Доцільно відмітити, що запаси вологи, які відновлюються за рахунок атмосферних опадів з

порушенням їх динаміки, також впливають на поширення шкідників у польових сівозмінах. Однак основними заходами у системах землеробства є оптимізація умов живлення рослин з внесенням органічних добрив.

Висновки та перспективи подальших пошуків у даному напрямі.

1. Виробництво якісного зерна пшениці озимої з оцінкою механізмів саморегуляції популяцій клопа шкідливої черепашки доцільно проводити за умов застосування моделей прогнозу розвитку і розмноження шкідливих видів комах у сучасних спеціальних захисних заходах, на основі впровадження біологічних заходів захисту культурних рослин від комплексу шкідників, зокрема випуск трихограми та інших біологічних препаратів.

2. При розробленні заходів захисту пшениці озимої слід враховувати підбір стійких сортів до фітофагів з наступним застосуванням правильних сівозмін протруйників і мікроелементів, а також моделей прогнозу розмноження клопа шкідливої черепашки.

Список використаних джерел:

1. Фітосанітарний моніторинг / Доля М.М., Покозій Й.Т. та ін. – К. : ННЦІАЕ, 2004. – 249с.
2. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 223с.
3. Муханова В.С. Агрозаходи – проти шкідників / В.С.Муханова // Карантин і захист. – К., 2007. – №8. – С. 7-9.
4. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / М.Б. Рубан, Я.М. Гадзало та ін. – К. : Арістей, 2007. – 520 с.
5. Петров В. М. Технічне забезпечення інноваційних технологій у рослинництві / В. М. Петров // Економіка АПК. – 2013. – № 2. – С. 100.
6. Белецкий Е. Н. Теория и технология многолетнего прогноза / Е. Н. Белецкий // Защита и карантин растений– 2006. – №5. – С. 46-50.
7. Буянкин Н.И. Роль светового фактора в повышении продуктивности полей / Буянкин Н.И. // Вестник Балтийского федерального университета им. И.Канта. – 2012. – № 7. С. 128 -133.
8. Секун М.П. Заходи з обмеження чисельності злакових мух на озимій пшениці / М.П. Секун, С.В. Кондратюк // Захист і карантин рослин. – 2008. – Вип. 54. – С. 344-350.
9. Рейкоски Д. Преимущества системы no-till в рамках почвозащитного земледелия / Д.Рейкоски, К.Е.Секстон // Посів по технологи no-till технології : перев. с англ. – Днепропетровск, 2007. – С. 21–32.
10. Руснак П.П. Активізація інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві / Руснак П.П., Черданіченко О.О. // Економіка АПК. – 2007.–№ 3.– С. 10 – 16
11. Кулешов А.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз : навч. посібник / Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. – Х. : Еспада, 2011. – 608 с.

В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко. Формирование и прогноз динамики популяций клопа вредной черепашки на пшенице озимой при новых системах земледелия.

Исследованы проблемы и перспективы современного состояния формирования популяции клопа вредной черепашки на пшенице озимой при новых системах земледелия в сельском хозяйстве в Лесостепи Украины.

В результате проведения экспериментов исследованы математические модели, что является основой разработки новейших методологий многолетнего, годового, сезонного прогнозов для систем пшеницы озимой от клопа вредной черепашки. Для получения высокого и качественного урожая зерновых культур важно своевременно предотвратить потери урожая, которые наносят вредные организмы, в частности фитофаги.

Ключевые слова: пшеница озимая, клоп вредная черепашка, агробиоценозы, энтомокомплекс, системы земледелия, меры защиты зерновых культур.

V. Sakhnenko, D. Sakhnenko. **Formation and forecast of the dynamics of populations of eurygaster integriceps on winter wheat under new farming systems.**

The article investigates the problems and prospects of the current state of the formation of the harmful bedbug population on winter wheat under the new systems of farming in agriculture in the forest-steppe of Ukraine.

As a result of the experiments, the studies of mathematical models are obtained, it is the basis for the development of the newest methodologies of long-term, annual, seasonal forecasts for winter wheat systems from the harmful bedbug. To obtain a high and qualitative crop of cereals, it is important to prevent crop losses caused by harmful organisms, in particular phytophages, in a timely manner.

Key words: winter wheat, eurygaster integriceps, agrobiocenoses, entomocomplex, farming systems, measures for the protection of cereals.

БІОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА, ПРИДАТНИХ ДО ПЕРЕРОБКИ

Є. В. Зінченко, здобувач

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

У статті представлено удосконалену методику хіміко-технологічного сортовипробування овочевої сировини для переробної промисловості (на прикладі плодів баклажана), створено біологічну модель сировини, придатної до переробки. Висвітлені дослідження сприяють підвищенню якості готової продукції та зниженню втрат сировини. Проведене дослідження спрощує підбір сортів баклажана селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України, вирощених в умовах лівобережного Лісостепу України та придатних до переробки.

Ключові слова: *плоди баклажана, овочева сировина, переробка, біологічна модель, хіміко-технологічна оцінка.*

Постановка проблеми. Випробування сортів є продовженням селекційного процесу, ланкою, що об'єднує науку з виробництвом. Увесь процес випробування сорту пов'язаний з науково-виробничою діяльністю. Завдання та функції сортовипробування обґрунтовані тим, що використання у виробництві найурожайніших та найякісніших сортів сільськогосподарських культур є могутнім і дешевим заходом збільшення валового збору і покращання їхньої якості. Для використання овочів у переробній промисловості велике значення має підбір сортів, які мають високу харчову цінність (хімічні та технологічні показники) та органолептичні показники в свіжому та переробленому вигляді. Саме такі сорти заносяться до Реєстру і рекомендуються для поширення. Одержані дані передаються у Державну комісію з реєстрації рослин овочевих культур [1-4].

Продукція овочівництва є незамінним джерелом для постачання в організм людини вітамінів, органічних кислот, макро- і мікроелементів. В умовах збору і дозрівання овочі можуть зберігатися недовго, тому для зниження втрат необхідна переробка овочевої сировини, що є важливим етапом у вирішенні проблеми споживання населенням України овочів упродовж усього року. Поліпшення якості продукції – одне з головних завдань переробної промисловості. Якість переробленої продукції значною мірою залежить від сировини, яка надходить на підприємство. Ряд сортів овочевих культур, які мають цінні агробіологічні властивості і високу якість для споживання у свіжому вигляді, є малоприматними або зовсім непридатними для консервування (соління). Тому виникає необхідність вивчення

специфічних хіміко-технологічних особливостей сортів та відбір найбільш придатних для різних видів промислової переробки. Хіміко-технологічне сортовипробування дає можливість сформулювати вимоги до різних сортів овочів залежно від асортименту продукції, яка з них виготовляється. Якість сировини визначається особливостями сорту (хімічний склад, форма та розмір плоду, технічного ступеня стиглості яких досить важко визначити візуально), які залежать від технологічних прийомів, агроекологічних умов вирощування. Хіміко-технологічна оцінка, це не стихійний (емпіричний) вибір сорту для переробки, а наукова база для визначення придатності того чи іншого сорту для переробки з позитивним, соціальним та економічним ефектом. Тому проведення наших досліджень є важливим етапом у підборі сортів для виготовлення високоякісної ферментованої продукції. Хіміко-технологічні дослідження проводяться шляхом порівняння показників, одержаних для дослідного сорту, з показниками, одержаними в цьому ж році по стандартному (контрольному) сорту для даного району та одного типу [5].

Аналіз актуальності досліджень. Плоди баклажана цінні своїми поживними і лікувальними властивостями. За калорійністю ці овочі перевершують плоди огірка та томата. Але період вживання плодів баклажана у свіжому вигляді та домашній кулінарії обмежений коротким терміном зберігання. Консерви та соління з плодів баклажана користуються підвищеним попитом у населення, але обмеженість їх на ринку пояснюється тим, що для переробки постачається недостатня кількість сировини, до того ж невисокої якості. Удосконалення методики хіміко-технологічної

оцінки нових сортів і гібридів овочів (на прикладі плодів баклажана) для переробної промисловості є вкрай актуальним [6].

Селекціонерами багатьох зарубіжних країн ведеться робота щодо створення моделі сорту – це науковий прогноз, який передбачає, якою повинна бути рослина і її окремі ознаки, щоби за заданих умов вирощування найкращим чином задовольнити вимоги, які висуває виробництво до даної культури. Розробка моделі ідеального сорту дозволяє селекціонеру більш ефективно і економічно створювати сорти, максимально наближеними до ідеалу. При цьому, будь-яка, навіть дуже деталізована модель, яка базується на конкретних умовах і результатах, є більшою або меншою мірою гіпотетичною. Селекціонери у різних країнах світу створюють свої власні моделі нових сортів, це нагальна потреба у детально розроблених селекційних програмах, які включають в себе всі імовірні фактори. Встановлення екотипу сорту в селекційній роботі дає можливість при створенні сорту чи гібриду рослини отримати вихідний матеріал із закладеними ознаками. Сучасне овочівництво багатьох закордонних країн спрямоване на виробництво овочів для переробної промисловості, у більшості країн Європи перероблюється понад 50% вирощених овочів [7-15].

Багато років ведеться робота з хіміко-технологічного оцінювання нових сортів і гібридів овочів селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України. З урахуванням потреб наших селекціонерів було розроблено хіміко-технологічну модель овочевої сировини (на прикладі плодів баклажана), придатної до переробки на різні види готової продукції, до якої входять основні параметри якості, які пред'являє переробна промисловість.

Мета дослідження – створити біологічну модель сорту баклажана для переробної промисловості та удосконалити методику з хіміко-технологічного сортопробування плодів баклажана з урахуванням сучасних вимог переробної промисловості до якості овочевої сировини.

Виклад основного матеріалу. Дослідження було проведено на базі Інституту овочівництва та баштанництва НААН. Досліджено сорти селекції інституту: західно-азійського підвиду – Біла Лілія та східно-азійського – Прем'єр і Веронік (Фіалка). Контрольним варіантом сорт Алмаз. При сортопробуванні застосовувалась єдина методика відбору проби для забезпечення достовірних даних сорту. Для дослідження хімічного складу та технологічної переробки

брали тільки стандартну сировину, згідно з вимогами ДСТУ 2660-94 [16].

Вся робота з хіміко-технологічного сортопробування проводилася згідно з методикою «Технологические требования к сортам овощных культур, предназначенных для консервирования», яка містить:

- технологічний аналіз сировини (форма, розмір і середня маса плоду, вміст відходів та ін.);
- хімічний аналіз сировини (за основними показниками для кожного виду сировини);
- дослідне консервування (за основними видами переробки для кожного виду сировини);
- технологічний та хімічний аналіз готової продукції;
- органолептична оцінка дослідних овочевих консервів.

Основні хімічні аналізи, які проведено при сортопробуванні: вміст сухої речовини, загального цукру.

Комплексна оцінка готової продукції складалася з фізико-хімічної оцінки в лабораторії та органолептичної оцінки шляхом проведення дегустації.

Аналізи, які проводили в готових консервах та соліннях – визначення загального цукру, аскорбінової кислоти.

Плоди дослідних сортів баклажана використовували для виготовлення ферментованої продукції «Баклажани солоні. Цілі» відповідно до ГСТУ 15.3-163.04966-001-2002 «Овочі солоні. Загальні технічні умови». Для виготовлення консервованої продукції згідно з ДСТУ 8092:2015 «Консерви. Овочі мариновані» «Баклажани мариновані» [17, 18].

Залежно від виду продукції з кожного дослідного сорту було виготовлено по 10 шт. банок консервів та по 3 шт. банок ферментованої продукції, щоб одержати зразки для дегустаційної оцінки і проведення необхідних аналізів.

Комплексна оцінка готової продукції складалась з фізико-хімічної оцінки в лабораторії та органолептичної оцінки шляхом проведення дегустації. [19].

Результати досліджень. У 2009-2017 роках було проведено хіміко-технологічну оцінку дослідних сортів баклажана, вирощених в умовах лівобережного Лісостепу України. За даними морфологічного і технічного аналізу, дослідні плоди баклажана мали привабливий зовнішній вигляд, чисті, цілі, не в'ялі, типової для ботанічного сорту форми та кольору, технічної стиглості, з плодоніжкою. Середня вага плоду

коливалася в межах (170-192 г), індекс форми плодів (2-3). Вміст сухої речовини в межах (7,4-7,7%), загального цукру (3,1-3,5%). Органолептичну оцінку сировини дослідних сортів проводили з бланшованими в олії кружальцями баклажана. Після проведення термічної обробки

кружальця баклажана усіх сортів мали привабливий зовнішній вигляд (4,9-5,0 бали), пружну та еластичну консистенцію (4,7-5,0 бали), приємний смак (4,9-5,0 бали). Всі дослідні сорти мали високу загальну дегустаційну оцінку (4,8-5,0 бали) (табл. 1).

Таблиця 1

Біометричні, хімічні та органолептичні показники сировини (середнє за роки досліджень)

Сорт	Біометричні показники		Хімічні показники		Органолептична оцінка, бал					
	Маса плоду, г	Індекс форми	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна дегуст. оцінка
Алмаз (к.)	185	3	7,4	3,2	4,9	4,9	4,7	4,8	4,9	4,8
Біла Лілія	170	3	7,7	3,5	4,9	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9
Прем'єр	192	2	7,9	3,1	5,0	5,0	4,9	5,0	4,9	5,0
Веронік (Фіалка)	183	2	7,5	3,2	5,0	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0

При проведенні органолептичної оцінки у ферментованому продукті загальна дегустаційна оцінка мала високі бали. Якість ферментованої продукції формується тільки за рахунок спецій, правильної ферментації та сорту. Консистенція є головним показником ферментованої продукції, що впливає на зовнішній вигляд солінь. Вона повинна бути еластичною, пружною та не розвалюватися. Кращими є дослідні сорти 4,4 бала, контроль – 4,3 бала. За смаковими характеристиками вищі бали мали дослідні сорти (4,5-4,6 бала), контроль – 4,3 бала. За результатами загальної дегустаційної оцінки кращими є сорти Прем'єр і Веронік (Фіалка) – 4,7 бала, контроль – 4,5 бала. Дослідні сорти придатні для виготовлення «Баклажани солоні».

Цілі» – першого сорту. Для виготовлення високоякісних солінь рекомендується використовувати сорти селекції ЮБ НААН – Прем'єр, Веронік (Фіалка) та сорт з білим забарвленням плоду Біла Лілія.

При проведенні органолептичної оцінки у маринованому продукті смак консервів задавався за рахунок заливки, тому для маринованої продукції головним показником є консистенція. У дослідних сортах консистенція мала 4,8 бала, контроль – 4,7 бала. Загальна дегустаційна оцінка була в межах 4,8-4,9 бала, кращим є сорт Веронік (Фіалка) – 4,9 бала. Всі дослідні сорти придатні для виготовлення консервів «Баклажани мариновані» – вищого сорту (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептична оцінка готового продукту «Баклажани солоні. Цілі» та Баклажани мариновані» (середня за роки досліджень)

Сорт	Органолептична оцінка «Баклажани солоні цілі», бал						Органолептична оцінка Баклажани мариновані, бал					
	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна дегуст. оцінка	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна дегуст. оцінка
Алмаз (к.)	4,9	4,8	4,4	4,3	4,3	4,5	4,9	4,9	4,8	4,7	4,7	4,8
Біла Лілія	4,8	4,8	4,5	4,4	4,5	4,6	4,9	4,8	4,9	4,8	4,7	4,8
Прем'єр	5,0	4,9	4,5	4,4	4,6	4,7	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8
Веронік (Фіалка)	4,9	4,9	4,5	4,4	4,6	4,7	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	4,9

За дослідні роки було удосконалено методику хіміко-технологічної оцінки нових сортів баклажана за рахунок створення біологічної моделі, яка максимально спрощує підбір дослідних сортів, придатних для виробництва того чи іншого виду консервів з мінімальними втратами сировини. Для виготовлення високоякісних солінь, за результатами хіміко-технологічної оцінки, потрібно використовувати плоди баклажана селекції ІОБ НААН (Біла Лілія, Прем'єр, Веронік (Фіалка)).

Біологічна модель плодів баклажана, придатних до переробки ферментацією та консервуванням:

1. Ступінь стиглості – технічний;
2. Забарвлення плоду: блискуче (глянцева); темно-фіолетового; фіолетового та білого кольору; без зелених смуг;
3. Форма плоду:
 - для солінь – циліндрична;
 - для консервів – подовжена циліндрична, злегка грушвидна;
 - для фаршування – грушвидна;
 - для виробництва ікри – без обмежень.
4. Розмір плодів:
 - для виготовлення солінь: довжина (без плодоніжки) – 100-130мм, діаметр – не більше 50мм;
 - для виготовлення консервів, нарізаних кружками, для сортів видовженої форми: довжина (без плодоніжки) не менше, ніж 100мм;

для плодів іншої форми (за найбільшим поперечним діаметром) не менше, ніж 60мм;

– для фаршування плодів баклажана грушвидної форми: довжина (без плодоніжки) не менше, ніж 100мм, діаметр – не більше ніж 70мм.

5. М'якуш плоду: пружний; без пустот; без розривів та гіркоти;

6. Колір м'якоті: зеленуватий; білий;

7. Плоди з недорозвиненим білим насінням;

8. Міцне прикріплення шкірочки до м'якоті плоду, яка не відділяється при термічній обробці;

9. Масова частка сухих речовин в плодах не менше 6%;

10. Відсутність гіркоти після термічної обробки;

11. Найменший відсоток відходів сировини не більш ніж 5%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження удосконалено методику хіміко-технологічної оцінки нових сортів і гібридів овочів (на прикладі плодів баклажана) для переробної промисловості, складено біологічну модель плодів баклажана, придатних до переробки, що сприяє підвищенню якості готової продукції та зниженню втрат сировини на переробних підприємствах. Рекомендовано для виготовлення високоякісних солінь використовувати сорти баклажана селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

Список використаних джерел:

1. Захарчук О. В. Формування та розвиток ринку сортів рослин (Економіка та управління національним господарством) [Текст] : автореф. дис. ...докт. екон. наук : 08.00.03 / Захарчук О. В. ; НАН України. – К., 2010 – 31 с.
2. Новий курс : реформи в Україні 2010-2015 [Текст] : Національна доповідь / за ред. В.М. Гейця. – К. : НВЦ НБУВ, 2010. – 232 с.
3. Добровольська С. Р. Чинники формування галузевої структури виробництва в сільському господарстві [Текст] / С.Р. Добровольська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2012. – Т. 14, №4 (54). – С. 130-133. – (серія: Економічні науки).
4. Лихочвор В. В. Про революційні зміни у технологіях в рослинництві [Текст] / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко // Зерно. – 2010. – № 7. – С. 42-48.
5. Технологические требования к сортам овощных культур, предназначенных для консервирования (рекомендации) [Текст]. – М. : Агропромиздат, 1986. – 94с.
6. Борисов В.А. Качество и лежкость овощей [Текст] / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А. В. Романова. – М., 2003. – 625 с.
7. Милипович П. Влияние сорта и методы возделывания на урожай и качество сладкого перца [Текст] / П. Милипович // Материалы 2-го международного симпозиума по качеству овощей. – Югославия, 1981. – С. 75-77.
8. Городилова Н. Н. Технологическая оценка районированных и перспективных сортов белокочанной капусты БССР [Текст] / Городилова Н. Н., Степаняшина Т. Т., П. Милипович // Повышение урожайности улучшение качества овощей в Белоруссии. – М. 1982. – С. 82-91.
9. Технологические качества и химический состав распространенных в Болгарии сортов овощных культур как сырья для консервной промышленности [Текст] // Вопросы продуктивности сырья и качества овощных культур. – София, 1967. – С. 18-22.
10. Мамонов Л.К. О предварительной физиологической модели сорта озимой пшеницы для Северного Казахстана [Текст] / Л.К. Мамонов // Повышение продуктивности и устойчивости зерновых культур. – Алма-Ата, 1979. – С. 26-33.
11. Бороевич С. С. Принципы и методы селекции растений [Текст] / С.С. Бороевич. – М., 1984. – 344 с.
12. Андрищенко А.В. Випробування сортів в Україні: минуле і сучасне [Текст] / А.В.Андрищенко, К.М. Кривецький // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2005. – № 2. – С. 156-168.

13. Мегердичев Е. Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования [Текст] / Е.Я. Мегердичев. – М. : Россельхозакадемия, 2003. – С.9-11.
14. Производство, хранение и реализация солено-квашеных овощей и плодов [Текст] / Н.П. Орлов. – К., 1989. – 185 с.
15. Загальні технології харчових виробництв [Текст] / Домарецький В.А., Шиян П.Л., Калакура М.М. та ін. – К., 2010. – 814с.
16. ДСТУ 2660-94. Баклажани свіжі. Технічні умови [Текст]. [Чинний від 1995–01–01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 10 с. (Національні стандарти України).
17. «Овочі солоні. Загальні технічні умови» [Текст]. : ГСТУ 15.3-163 04966-001-2002 – М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 23 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
18. Консерви. Овочі мариновані. Технічні умови [Текст]. : ДСТУ 8092:2015 [Чинний від 2015–01–01]. –К. : Держстандарт України, 2015. – 27 с. (Національні стандарти України).
19. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей. : ГОСТ 8756-79 [Действующий с 1979–01–01]. – М. : Издательство стандартов, 1986. – 8с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Е. В. Зинченко. Биологическая модель плодов баклажана, пригодных к переработке.

В статье представлена усовершенствованная методика химико-технологического сортоиспытания овощного сырья для перерабатывающей промышленности (на примере плодов баклажана), разработана биологическая модель сырья, пригодного к переработке. Представленное исследование способствует снижению потерь сырья и повышению качества готовой продукции. Проведенное исследование упрощает подбор сортов баклажана селекции Института овощеводства и бахчеводства НААН Украины, выращенных в условиях левобережной Лесостепи Украины и пригодных к переработке.

Ключевые слова: плоды баклажана, овощное сырье, переработка, биологическая модель, химико-технологическая оценка.

E. V. Zinchenko. Biological model of egg-plants suitable for processing.

Methodology was improved for chemical technological varietal testing of vegetable raw materials for processing industry (for example eggplant fruit), biological model of raw material that created is available for processing. These studies are contribute to improving the quality of finished products and reduce raw material losses. Conducted research are simplifies selection of eggplant varieties selection of the Institute of Vegetable and Melons of the National Academy Sciences of Ukraine, which are grown in conditions of the left-bank Forest-steppe of Ukraine suitable for processing.

Key words: eggplant fruits, raw material, processing, biological model, chemical and technological evaluation.

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

UDC 614.89:537.868

DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-15

MEASUREMENT OF DIELECTRIC PERMEABILITY OF BIOLOGICAL SUBSTANCES

M. Kundenko, Doctor of Technical Sciences, Professor

O. Egorova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

I. Shinkarenko, Senior Lecturer

I. Boroday, Assistant

A. Kundenko, Assistant

Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture

For measurement of electrophysical parameters of substances the greatest distribution was gained by resonant methods owing to high precision of the received results. The main idea of all resonant methods consists in observation of resonant curves of an oscillatory contour in which the sample of the studied substance is placed. The carried-out analysis of works has shown that the accuracy of measurements of dielectric permeability depends on stability of frequency of the generator and good quality of the measuring resonator. The equipment intended for measurement of changes of dielectric parameters of liquid has to provide not only the necessary level of the brought power and frequency of a signal, but also to meet high requirements for stability of frequency, extent of suppression of discrete components in a range of an output signal, to dimensions, reliability, profitability and service life.

Key words: dielectric permeability, resonator, fluctuations, frequency, excitement, wave guide, measurements.

Introduction. The work analysis showed that the accuracy of dielectric constant measurements depends on the generator frequency stability and the quality factor of the measuring resonator. Equipment designed to measure changes in dielectric parameters of a liquid should not only provide the necessary level of input power and signal frequency, but also meet high requirements for frequency stability, degree of suppression of discrete components in the output signal spectrum, dimensions, reliability, efficiency and service life. The results of numerical analysis show that for informational impact on the biological effect, radiation sources are needed in the range of 70-75 GHz with instability, phase noise level of 120-130 dB / Hz at the frequency of the offset from the carrier frequency of 10 kHz and attenuation of discrete components in the output signal spectrum at 40 -50dB

The absence of sources of fluctuations in the EHF range that satisfy the above requirements has put forward the need to create such a source.

In the millimeter wavelength range, an open resonator (OR) is a highly sensitive instrument for

measuring the electrophysical characteristics of substances. When conducting research, flat samples are used, as a rule, and the main oscillation TEM_{00q} is excited in the resonator. Thanks to the use of the hemispherical geometry of the resonator, errors associated with determining the angular position of the sample are eliminated, since the latter in this case is placed on a flat mirror RR. In a number of practical cases, it is necessary to investigate samples having a cylindrical shape. In this case, there is a technical difficulty associated with the location of such a sample in the volume of the resonator, since for each measurement, the latter must be placed in an area with the same electric field strength.

Research results. To determine the reliability of the parameters of an open hemispherical resonator, it was decided to conduct experimental studies. The block diagram of the experimental setup, with the help of which studies were conducted to determine the effectiveness of the excitation of TEM_{01q} oscillations in hemispherical OR TEM_{01q} in a resonator with a segment of an oversize circular waveguide, is shown in Fig. 1.

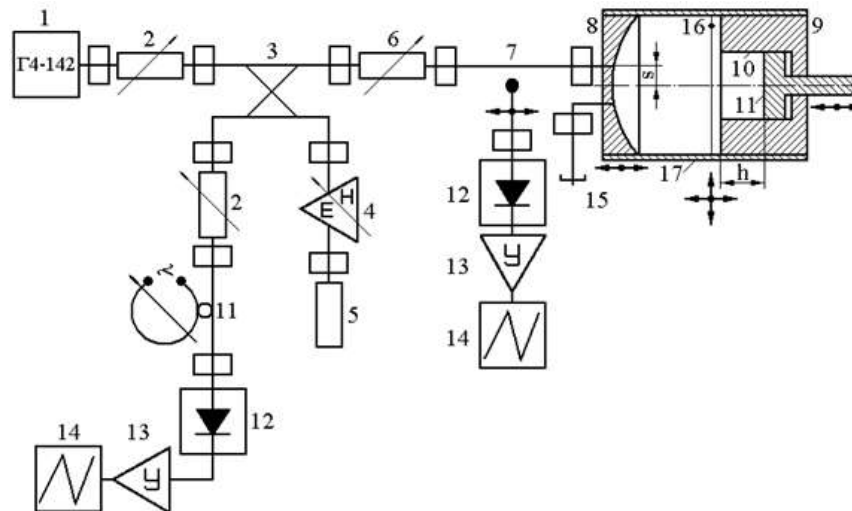


Fig. 1. A block diagram of an experimental setup for investigating the excitation of various oscillations in an OR effectiveness using a slot coupling element

The resonator is formed by a flat mirror 9 with an aperture of 38 mm and a spherical focusing mirror 8 with the same aperture and radius of curvature = 39 mm. In the center of the flat mirror there is a segment of an oversize circular waveguide 10 with a piston 11 in length. The coupling elements are smooth transitions from a reduced section of 3.6 × 0.16 mm to the main section of the waveguide of 3.6 × 1.8 mm (connection gap) located on a spherical mirror at a distance of = 5.5 mm from the axis of the OR.

All measurements were carried out in the four-millimeter wavelength range. A high-frequency signal generator Г4-142 is used as an excitation generator. To expand the dynamic range, the microwave signal is modulated in amplitude by a sinusoidal voltage with a frequency of 1 kHz. The generator is decoupled from the OR using an installation attenuator 2. An additional receiving path is provided for visual adjustment of the system to resonance (the signal reflected from the OR is minimal). The structure of this path includes: a directional coupler 3, an installation attenuator 2, a resonant wave meter 11 for controlling the generator frequency, a crystal detector 12, a resonant amplifier 13 tuned to the frequency of the modulating voltage, and an oscilloscope 14. At the shoulder of the directional coupler containing a matched load 5, is located the coordinator 4, which allows to compensate for the possible signals reflected from the waveguide connections, which can distort the tuning accuracy to resonance. The signal proportional to the amplitude of the standing voltage wave in the waveguide is recorded by a measuring line 7 of type P1-40 and enters the receiving path

consisting of a crystal detector 12, a resonant amplifier 13 and an oscilloscope 14. As we consider the OR included in the reflection circuit, then The output of the second coupling element includes a short-circuit piston 15. To identify the types of oscillations excited in the resonator, a test body 16 is used, attached to a nylon filament near a flat mirror. The RC (reflection coefficient) of the investigated OR is calculated by the formula $RC = 10^{A/20}$. Here A is the difference between the maximum and minimum attenuation values of the polarization attenuator 6 in dB.

To find the reflection coefficient from the resonator, we use the formulas: $G = (RC - 1)/(RC + 1)$ при $G > 0$ и $G = (1 - RC)/(1 + RC)$ при $G < 0$. The system is tuned to resonance by moving the spherical mirror of the resonator. The distance between the reflectors is determined using a measuring projection device MPD – 23 with an accuracy of 1 μm.

For finding η it is necessary to measure the reflection coefficients (RC) from the OR and the reference OR (EOR) – a resonator with the same field distribution as in the open, but in which there is no energy emission into the surrounding space. For this, a screening cylinder 17 is put on the OR. Such a comparison of two resonators is justified, since the ohmic losses in the walls of the screening cylinder for the considered oscillations TEM_{01q} and TM_{01q} can be neglected. This is due to the fact that both oscillations have no longitudinal component of the magnetic field ($H_z = 0$). Therefore, when we put a shielding cylinder on the OR, we actually eliminate the connection between the OR and free space. In addition, it was shown in [2] that the oscillations

excited in the EOR have the parameters of the resonant beam, which coincide with the parameters of the corresponding oscillation in the OR. Based on all the above, we can consider the EOR as a closed resonator corresponding to the OR.

Using the measuring line P1-40, it was shown that the displacements of the minimum of the standing voltage wave in the line when tuned to resonance OR and EOR, excited by the same coupling element, coincide with the accuracy of the measurement error. This confirms the correctness of the conclusion about the equality of the resonant frequencies of the PR and EOR. The shift of the minimum of the standing wave voltage in the waveguide for the resonator of the considered geometry was $\Delta l = -0.033$ mm.

In fig. 2 shows the dependences G_{OR} (curve 1) and G_{EOR} (curve 2) on the change in the relative distance L/R between the hemispherical OR and EOR mirrors, in which the TEM_{01q} oscillation is excited using a gap coupling element. During these measurements, the piston 11 is flush with the flat mirror 10 of the resonator (see Fig. 1). As can be seen from the figure, in almost the entire resonance tuning range, the coupling with the load is strong ($G < 0$). The change in and at $L/R = 0.505$ (semi-focal resonator geometry) is due to the fact that in this case the TEM_{019} oscillation interacts with another oscillation of the resonant system. It also shows the dependence of the excitation efficiency coefficient η on the relative distance between the mirrors L/R (curve 3).

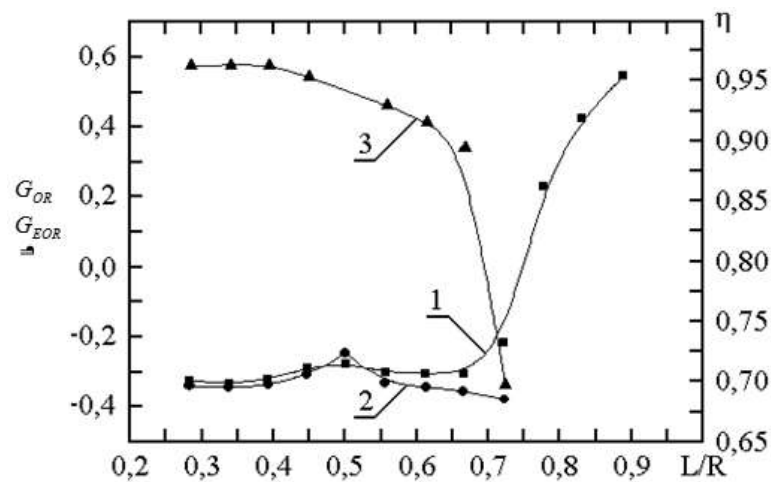


Fig. 2. Dependencies of reflection coefficients G_{OR} , G_{EOR} and excitation efficiency η on the distance between the mirrors L/R for TEM_{01q} oscillation, excited in the OR by a gap coupling element

As can be seen, as the distance between the resonator mirrors decreases, the diffraction losses decrease and η increase, reaching values of 0.96 at $L/R < 0.4$; which is in good agreement with the results obtained in [1, 3]. In the region of large diffraction losses ($L/R > 0.7$), the excitation efficiency of TEM_{01q} oscillations in a hemispherical OR does not exceed 0.78. In this case, it is rather difficult to experimentally determine the efficiency of the excitation of oscillations in a resonant system. This is due to the fact that when a shielding cylinder is worn on the OR in the region of high diffraction losses in the resonant volume, others will be excited along with the oscillation under study. As a result, this will lead to a distortion of the measurement results. The maximum Q-factor for an open resonator system corresponds to the case of equality of

diffraction and ohmic losses. As can be seen from the figure, the maximum loaded Q-factor in the OR of hemispherical geometry has the TEM_{0112} oscillation ($L/R = 0.669$, $Q_H = 2820$). In this case, however, the η value does not reach the maximum value, and is only 0.9.

As a next step, we analyze the behavior of the Q-factors both in a hemispherical OR and in a resonator with a segment of an oversized circular waveguide. We will consider the loaded Q-factor Q_L , the Q-factor of the coupling of the resonant system with the supplying waveguide path Q_{SW} and its own Q-factor Q_0 . Fig. 3 shows the behavior of Q_L (curve 1), Q_{SW} (curve 2) and Q_0 (curve 3) when the distance between the mirrors of a hemispherical OR changes, in which the non-axially symmetric type of TEM_{01q} oscillations is excited.

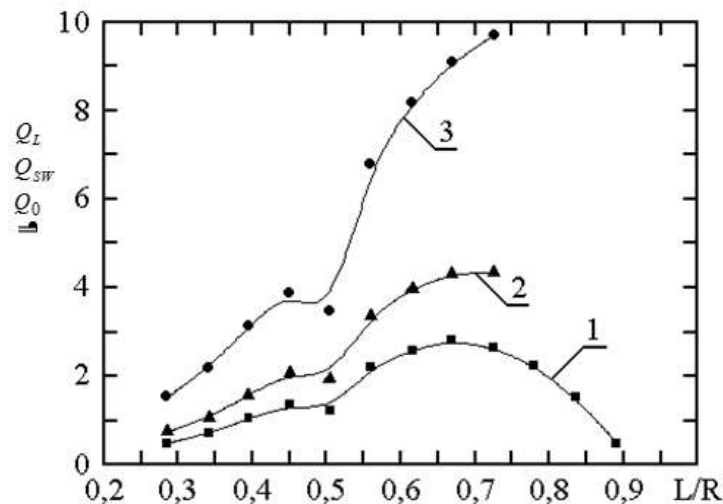


Fig. 3. Dependences of Q-factors Q_L , Q_{SW} and Q_0 on the distance L/R between the mirrors for oscillation of TEM_{01q} , excited in a hemispherical OR with a slot coupling element

The loaded Q-factor was measured by the half-width of the resonance curve [5]. Q-factors Q_{SW} and Q_0 are calculated from expressions, because for each value g we know Q_L , G_{OR} and G_{EOR} . The figure shows that the maximum quality factor $G_L=2820$ has the TEM_{0112} oscillation at $L/R=0.669$. The decrease in all types of Q-factors at $L/R=0.505$ is associated with the interaction of the studied vibration with one of the oscillations of the resonance system (semi-confocal geometry of the resonant system). At $L/R<0.7$, the coupling of the resonator with the waveguide path is strong (see Fig. 2), therefore, in this case, Q_L should be mainly determined by the quality of coupling. This we clearly see from the figure. Determine Q_{SW} and Q_0 when $L/R>0.725$ is a difficult task. This is due to the difficulties of measurement, since when a shielding cylinder is put on on the OR at large distances between the mirrors, additional oscillations, as a rule, are excited in the resonant volume, interacting with the object under study. And this, in turn, can lead to an incorrect measurement result.

For the resonance system OR with a segment of an oversize circular waveguide, the maximum value

$Q_L=2170$ at $L/R=0.559$ (type of vibration TM_{0116}). As mentioned above, the decrease in loaded Q-factor for such a resonant system is associated with additional ohmic losses. In this case, the general behavior of all types of Q-factors for the OR with a segment of an oversize circular waveguide is identical to a hemispherical OR. The reason why we could not determine and for >0.559 is the same as in the previous case.

Conclusions. To measure small shifts of the resonant frequency when a measured object is placed in the OR volume, it is necessary to increase. Thanks to this, we have significantly increased the sensitivity of the measurement setup. Determination of parameters of acoustic oscillations for the impact on micro-objects of animals before their cryopreservation is necessary using the developed installation based on open resonators formed by spherical and flat mirrors, with the parameter: aperture of mirrors 60mm; spherical mirror curvature radius 110mm; the ratio $L/R=0.579$; the distance from the axis of the mirrors to the gaps is 9.4 mm; resonant frequency 74.278 GHz; loaded Q-factor of the resonators $Q=4120$.

References:

1. Hramenetskyi E. M. Pryzhynennaiakraskakletokytkanei / E. M. Hramenetskyi. - L.: Medyzd, 1963. - 161 s.
2. Shwan N. R. Microwave radiation: biophysical considerations and standards criteria / H. P Shwan // IEEE Trans. Biomed End, 1972. – Vol. 19. – № 4. – P. 304-312.
3. Kundenko N. P. Osobennosti rasprostraneniya ultrazvuka v byolohycheskoi srede / N. P. Kundenko // Visnyk TDATU. – 2011. – Vyp. 11. – Tom 4. – S. 181-186.
4. Kundenko N. P. Akustycheskaia tekhnolohyia v tekhnolohycheskom protsesse vosproyzvodstva zhyvotnykh / N. P. Kundenko, A. D. Cherenkov // Visnyk TDATU. – 2012. – Vyp. 2. – Tom 1. – S. 232-240.
5. Kundenko N. P. Zastosuvannia akustychnykh poliv v silskomu hospodarstvi / N. P. Kundenko // Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka. – 2010. – Vyp. 102. – S. 123-124.

6. Kundenko N. P. Yssledovaniya kryokonservatsyy mykroob'ektov krupnogo rohatoho skota / N. P. Kundenko // Visnyk natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". – 2011. – Вип. 34/2012. – С. 156-160.
7. Kundenko N. P. Analiz systemy kontrolya za obrabotkoi mykroob'ektov zhyvotnykh akustycheskymy kolebanyiam / N. P. Kundenko // Enerhosberezhennye. Enerhetyka. Enerhoaudyt. – 2012. – №08/102. – С. 64-68.
8. Kundenko N. P. Yssledovanye otkrytoi rezonansnoi systemy s otrezkom kruhloho volnovoda / N. P. Kundenko, A. D. Cherenkov // Vostochno-Evropeiskiy zhurnal peredovykh tekhnolohiy. – 2012. – № 3/5 (57). – С. 11-13.
9. Kundenko N. P. Yssledovaniya kryokonservatsyy mykroob'ektov krupnogo rohatoho skota / N. P. Kundenko // Visnyk natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". – 2011. – Вип. 34/2012. – С. 156-160.

Н. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, И. М. Шинкаренко, И. И. Бородай, А. Н. Кунденко.
Измерения диэлектрической проницаемости биологических веществ.

Для измерения электрофизических параметров веществ наибольшее распространение получили резонансные методы в силу высокой точности получаемых результатов. Основная идея всех резонансных методов состоит в наблюдении резонансных кривых колебательного контура, в который помещен образец исследуемого вещества. Проведенный анализ работ показал, что точность измерений диэлектрической проницаемости зависит от стабильности частоты генератора и добротности измерительного резонатора. Аппаратура, предназначенная для измерения изменений диэлектрических параметров жидкости, должна обеспечивать не только необходимый уровень подводимой мощности и частоты сигнала, но и удовлетворять высоким требованиям к стабильности частоты, степени подавления дискретных составляющих в спектре выходного сигнала, габаритам, надежности, экономичности и срока службы.

Ключевые слова: диэлектрическая проницаемость, резонатор, колебания, частота, возбуждение, волновод, измерения.

М. П. Кунденко, О. Ю. Єгорова, І. М. Шинкаренко, І. І. Бородай, О. М. Кунденко. **Вимірювання діелектричної проникності біологічних речовин.**

Для виміру електрофізичних параметрів речовин найбільше поширення отримали резонансні методи у зв'язку з високою точністю отримуваних результатів. Основна ідея усіх резонансних методів полягає в спостереженні резонансних кривих коливального контура, в який поміщено зразок досліджуваної речовини. Проведений аналіз робіт показав, що точність вимірів діелектричної проникності залежить від стабільності частоти генератора і добротності вимірювального резонатора. Апаратура, яка призначена для виміру змін діелектричних параметрів рідини, повинна забезпечувати не лише необхідний рівень потужності, що підводиться, і частоти сигналу, але і задовольняти високим вимогам щодо стабільності частоти, мірі пригнічення дискретних складових у спектрі вихідного сигналу, габаритам, надійності, економічності і терміну служби.

Ключові слова: діелектрична проникність, резонатор, колювання, частота, збудження, хвилевід, виміри.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ВІДОКРЕМЛЕННЯ ОЛІЇ СПОСОБОМ ПРЕСУВАННЯ

Д. В. Бабенко, кандидат технічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0003-2239-4832

О. А. Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-6006-6931

Н. А. Доценко, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-1050-8193

Н. І. Кім, кандидат технічних наук

ORCID ID: 0000-0001-9471-8272

Миколаївський національний аграрний університет

У статті представлено аналіз конструктивних рішень шнекових пресів вітчизняного і закордонного виробництва, що застосовуються для різних видів олійних культур. Наведено теоретичні аспекти процесу пресування, зазначено основні технологічні параметри, що впливають на інтенсивність відокремлення олії з мезги, до яких належать: швидкість обертання шнекового валу, ступінь захоплення мезги першим витком, фізико-механічні властивості мезги і ступінь зносу поверхні шнекових витків.

Ключові слова: олійні культури, шнековий вал, параметри роботи, мезга, шнековий олійний прес.

Постановка проблеми. На сучасному етапі промислового розвитку в умовах необхідності переведення економіки держави на інтенсивний шлях оновлення актуальною проблемою є раціональне застосування виробничих потенціалів. Головним завданням сільськогосподарського виробництва є впровадження нових технологій переробки продукції в умовах господарств різних форм власності. Нагальною задачею є також виробництво малогабаритної, малоенергоспоживацької техніки для комплектації технологічних ліній переробки сільськогосподарської продукції.

У Миколаївській області соняшник є однією з найбільш розповсюджених сільськогосподарських культур. Це обумовлено насамперед високою рентабельністю вирощування, можливістю ефективною реалізації як насіння, так і рослинної олії. В даний час для вилучення олії з насіння соняшнику використовують два способи – пресування і метод прямої екстракції. Проте витрати на виробництво олії пресуванням у 8–10 разів менші порівняно з екстракцією. Виходячи з цього, можна стверджувати, що інтенсифікація процесу пресування насіння соняшнику на основі розробки конструктивно-режимних параметрів шнекового олієвідокремлюючого пресу є актуальною.

Аналіз актуальних досліджень. Усі відомі типи шнекових пресів можуть бути поділені на три групи: преси для попереднього зняття – форпреси; преси для остаточного зняття – експелери; преси подвійної дії. Промисловість таких країн, як США, Японія, Індія, Китай та інших, випускає безліч варіантів олієвідокремлюючих пресів. Проте за принципом дії і робочим процесом вони всі однотипні [1]. Геометричні параметри олієвідокремлюючих пресів, їх кінематичні і енергетичні показники відповідають фізико-механічним властивостям олієвмісного насіння. В Україні для виробництва олії пресуванням використовують шнекові преси МШП-500, ПШМ-1, ПШ-150, М8-МШП, М8-МПБ, М8-ПМ, АР-15/45, 8120-Р, БО-850, Б-85-10, СА-590 тощо. Олієвідокремлюючі преси можуть входити до складу ліній з переробки олійної сировини, або бути самостійними одиницями [2]. Для роботи в умовах фермерських господарств, які переробляють незначні об'єми соняшнику, найбільш пристосованим є прес ПШМ-1, який має ряд недоліків: низький вихід олії за один прохід, підвищені витрати часу на очищення преса від забивання, що сприяє значному зниженню продуктивності апарату і необхідності ручного прошовування макухи з бункера

доприймально-підготовчої камери при повторному пресуванні через його погану сипучість [3].

Дослідженню процесу пресування матеріалів присвячено роботи вчених В. П. Горячкіна, І. І. Вольфа, А. А. Чапкевича, Е. М. Гутьяра, М. Н. Летошнева, М. А. Пустигіна та інших вчених. У них розкрито залежність між тиском пресування і переміщенням шнека, що відображає величину і характер виникаючих деформацій. Проте основним показником, що характеризує будь-який процес ущільнення, є кінцева щільність отримуваних монолітів, яка підвищується по мірі збільшення прикладеного тиску. Тому пізніші дослідники С. А. Алферов, І. А. Долгов, В. І. Особов, Є. І. Храпач й інші свої зусилля зосередили на вивченні залежності між тиском пресування і щільністю отримуваних монолітів (макуха, брикети, гранули). У цьому ж напрямку працювали зарубіжні вчені Х. Скальвейт, Е. Мевес, Дж. Л. Батлер, Х. Ф. Мак-Коллі та ін. У результаті було запропоновано велику кількість емпіричних виразів, що зв'язують тиск пресування з фізико-механічними властивостями матеріалу і щільністю отримуваних монолітів.

Метою статті є дослідження теоретичних аспектів процесу пресування насіння соняшнику із застосуванням шнекового пресу і обґрунтування його конструктивно-режимних параметрів на основі теоретичних і експериментальних досліджень, технічних і технологічних рішень, що дозволяють значно підвищити ефективність процесу відокремлення олії з насіння соняшнику.

Виклад основного матеріалу. Основною операцією пресового способу отримання олії є віджимання її з мезги, що є сипким пористим матеріалом. На початку віджимання в результаті зближення частинок мезги по каналах між частинками починає стікати олія, яка утримувалася на їх поверхні силовим молекулярним полем. Потім, під час деформації частинок, олія починає стікати по капілярах, що знаходяться на внутрішній поверхні самих частинок. З цієї миті олійна фаза вважається вже безперервною. Таким чином, віджимання олії з мезги можна розглядати як рух рідини, що не стискається, в пористому середовищі, що деформується [4]. Зближення частинок мезги посилює рух олії, що підкоряється законам гідродинаміки. При глибокому віджиманні олії під великим тиском відбувається сплавлення поверхонь частинок мезги з капсулюванням олії в окремих ділянках макухи. Це явище обумовлює нерівномірну олійність загальної маси макухових брикетів (черепашки). Гелієва

частина мезги, з якої відбувається віджимання олії, в ході цього процесу підлягає пружно-пластичним деформаціям. У результаті дослідження впливу характеру деформації на ступінь віджимання олії виявлено, що напруження зсуву матеріалу, створюваного при віджиманні, повинно бути менше напруження зсуву, яке сприяє виникненню пластичної течії. Ця умова повинна дотримуватися тому, що у разі пластичної течії разом з олією крізь отвори для її стікання виходитиме і мезга. При цьому внаслідок падіння тиску віджимання олії погіршуватиметься. Вивчення процесів віджимання олії показало, що залишок олії в макусі залежить від загального і гідродинамічного тиску, товщини шару мезги, проникності шару мезги, її пористості, в'язкості олії, тривалості віджимання, ступеня ущільнення об'ємної маси на початку і наприкінці віджимання і густини олії [5].

Шнековий прес складається з роз'ємного зеєрного циліндра і шнекового валу, який складається з окремих гвинтових ланок, розділених проміжними циліндричними кільцями. При такій конструкції валу матеріал, що подається в прес, спочатку переміщається, а потім за допомогою витків, що мають змінний крок, упресовується в зеєрний простір. Матеріал, який при цьому знаходиться в зеєрному просторі, не повинен обертатися, оскільки при обертанні поступального переміщення матеріалу вздовж осі валу не буде, а отже, не відбуватиметься і віджимання олії. Для попередження обертання мезги і для очищення кілець і витків від мезги, яка до них налипає, між роз'ємними половинами зеєрного циліндра встановлюються фігурні ножі. При проходженні матеріалу по зеєрному циліндру початковий об'єм його за рахунок ущільнення і віджимання олії значно зменшується [6].

Віджимання олії з мезги у шнековому пресі відбувається в результаті поступового ущільнення маси м'язги за рахунок:

- скорочення об'єму маси, що знаходиться між витками, внаслідок поступового зменшення кроку окремих витків і їх висоти;
- механічної дії цих витків на мезгу в процесі обертання шнекового валу;
- тертя пресованого матеріалу по поверхні витків, стінки зеєрного циліндра і тертя частинок мезги між собою;
- опору механізму, який регулює величину вихідного отвору для макухи (конуса, діафрагми, кільця).

При віджиманні олії в шнекових пресах зростання тиску на пресований матеріал і витікання олії відбуваються не тільки за рахунок

дії зовнішніх умов, але і в результаті опірності самої мезги по мірі ущільнення її і віджимання олії. У свою чергу опірність мезги у пресі залежить від її пластичних властивостей. В процесі пресування в шнековому пресі зовнішня і внутрішня структура мезги зазнає значної зміни.

Крім структурних змін, у процесі пресування відбуваються і якісні зміни складових речовин мезги, при цьому рідка олійна частина мезги змінюється несуттєво: спостерігається пониження в'язкості олії, а також нижче кислотне число віджатої олії в порівнянні з кислотним числом олії, що залишилася в макусі. Що стосується твердої білкової частини мезги, то така денатурується, знижуючи при цьому свою розчинність і пластичність [2, 7].

Оскільки олія в меззі знаходиться не тільки на зовнішніх, але і на внутрішніх поверхнях частинок, то в цілях якнайповнішого віджимання олії необхідно, щоб зовнішні і внутрішні частинки були достатньо зближені. Таке зближення відбуватиметься тільки за достатньої пластичності частинок пресованого матеріалу. За даної температури пластичність мезги залежить від її вологості: чим більша вологість мезги, тим легше вона піддається пластичній деформації. Проте, внаслідок того, що пластифікація мезги за низьких температур і високої вологості відбувається при невеликому тиску і супроводжується формуванням досить нещільних брикетів, досягти в цих умовах значного відокремлення олії не вдається. Оптимальна пластичність мезги для того або іншого способу пресування, конструкції преса і матеріалу, що переробляється, досягається шляхом відповідного поєднання вологості і температури мезги, що поступає в прес. Оптимальні температура і вологість для мезги, яка поступає на преси, різні для окремих олійних культур. У разі порушення оптимального поєднання температури і вологості мезги, що поступає в прес, спостерігаються відхилення від сталого нормального перебігу процесу віджимання олії [8].

При пересушуванні мезги припиняється формування макухи в черепашку і пресований матеріал починає виходити з пресу у вигляді сухого, жорсткого борошна або крупи з високим вмістом олії. Цей перехід супроводжується спочатку підвищенням навантаження на приводному електродвигуні преса, а з припиненням утворення черепашки – її різким падінням. Часто у цей момент слабкі у конструктивному відношенні преси виходять з ладу внаслідок поломок найбільш навантажених

елементів або зупиняються під навантаженням, утворюючи запресовування через поломку запобіжних шпильок або спрацювання захисту. При перезволоженні також припиняється формування макухи в черепашку і пресований матеріал виходить у вигляді безформної м'якої маси. Цей перехід супроводжується зменшенням навантаження на електроприводі преса [9]. Таким чином, тиск в зері переважно є функцією пластичності м'язги, вологості і температури пресованого матеріалу, без урахування конструктивних особливостей преса і відрегулювання діафрагми або конуса.

Практика роботи на шнекових пресах показує, що на холодному, не розігрітому пресі неможливо одержати нормальний процес віджимання олії і формування макухової черепашки. Безперервний і ефективний процес віджимання олії починається у ту мить, коли у пресі настає відома теплова рівновага. При порушенні цієї рівноваги порушується і робота преса. Так, при недостатньому живленні розігрітого преса спостерігається перегрів макухової черепашки, який у певний момент може призвести до обвуглювання макухи і до утворення в зері димових газів, які з шумом вириваються з пресу. Це явище свідчить про те, що кількість тепла, що виділилося при терті мезги в зері, перевищує його тепловтрати і нормальну потребу в теплі для процесу брикетування макухової черепашки. За правильно організованої роботи преса і сталого режиму віджимання олії витрата тепла на технологічні потреби процесу пресування (віджимання олії і брикетування макухи) і тепловтрати повинна компенсуватися:

- притоком тепла з нагрітою мезгою;
- теплом, одержаним у результаті переходу механічної енергії в теплову при терті матеріалу по шнековому валу, стінці зеєра і внутрішньому терті частинок мезги.

Зміна співвідношень тепла в прибутковій частині балансу, очевидно, впливатиме на зміну їх у витратній частині. В умовах налагодженої і безперервної роботи преса теплообмін відбувається стабільно і обумовлюється переважно кількістю і якістю матеріалу, що поступає в прес. Для якнайповнішого віджимання олії з пресованого матеріалу необхідне відоме поєднання пластичних і пружних властивостей м'язги і питомого тиску, що розвивається у пресі. Загальний тиск при вилученні олії з мезги складається з тиску на тверду пористу масу матеріалу і на рідку фазу [10].

Зважаючи на те, що при віджиманні олія рухається по каналах змінного перерізу і різної

форми з швидкістю, що змінюється, тиск на рідку фазу (гідродинамічний напір) вздовж шнекового валу теж змінюється. Аналогічні зміни тиску зазнає і тверда фаза. Таким чином, загальний тиск і його радіальні і аксіальні складові розглядаються як середні значення тиску на олійну і гелієву фази мезги. Практично важливим представляється розглянути зміну загального тиску і його складових, що виникають уздовж шнекового валу, оскільки від них залежить ефективність віджимання олії при пресуванні і розрахунок самих пресів. Виходячи з наведених уявлень про розподіл тиску на рідку і тверду фази, в даний час пропонуються наступні рівняння для визначення аксіальних і радіальних складових і сумарного тиску в даній точці після шнекового валу [11]. Аксіальна складова тиску P_z на тверду фазу на відстані z від витка шнека, представляється у вигляді рівняння:

$$P_z = P_{z0} e^{-C_z},$$

де P_{z0} – аксіальний тиск на виток при $z = 0$; e – основа натурального логарифма; C – деякий постійний коефіцієнт.

$$C = \frac{4\xi(f_{dn}D + f_{dv}d + f_{dy}\frac{S_y}{\pi})}{D^2 - d^2},$$

де $\xi = \frac{P_{xz}}{P_z}$; P_{xz} – бічний аборадіальний тиск на тверду фазу); f_{dn} , f_{dv} , f_{dy} – коефіцієнти тертя мезги відповідно по внутрішній поверхні зеєра, по шнековому валу і по утримуючим ножах; D – внутрішній діаметр зеєра; d – діаметр валу шнека; S_y – периметр утримуючих ножів.

Радіальний тиск на тверду фазу P_{xz} визначається за таким рівнянням:

$$P_{xz} = \xi P_e^{-C_z}.$$

Загальний сумарний тиск:

$$P = 0,001 \left[\frac{V l \varepsilon}{K(1+\varepsilon)} + q \right] + e^{-C_z} P_{z0} \sqrt{1 + \xi^2},$$

де V – витрата фільтрованої рідини через даний поперечний переріз на одиницю часу; l – довжина шляху фільтрації; ε – коефіцієнт пористості; K – коефіцієнт фільтрації; q – напір стікання рідкої фази.

Рівняння (4) відображає розподіл тиску після даного витка у безвитковому просторі зеєра [11].

У процесі пресування об'єм мезги зменшується за рахунок віджимання олії, осипу, зближення внутрішніх і зовнішніх поверхонь частинок, а також за рахунок деякого ущільнення гелієвої частини і випаровування вологи.

Час перебування мезги у шнековому пресі при віджиманні залежить від швидкості обертання шнековою валу, від ступеня захоплення мезги першим витком, фізико-механічних властивостей мезги і ступеня зносу поверхонь шнекових витків. Виходячи з принципу, що час перебування мезги на кожному шаблі пресового тракту рівний різниці внутрішнього об'єму зеєра і об'єму валу (тобто вільного простору), поділеної на об'єм мезги, яка проходить через нього в одиницю часу, запропоновано наступну формулу розрахунку тривалості τ_3 перебування мезги на певному шаблі:

$$\tau_3 = \frac{V_{c.3} \varepsilon_3}{V_{xb} 1 - \beta_3},$$

де $V_{c.3}$ – об'єм вільного простору певного шабля; ε_3 – ступінь стиснення мезги на тому ж шаблі; V_{xb} – об'єм мезги, яка поступає в прес за хвилину; β_3 – коефіцієнт, що враховує кількість осипу, який вийшов через зеєрні щілини (фільтери) від початку зеєрного тракту до наступного шабля.

Загальний час пресування мезги у пресі при такому розрахунку буде дорівнювати сумі тривалості перебування мезги на кожному шаблі.

Олійність шарів макухової черепашки неоднакова. Як правило, шари макухової форпресової черепашки, яка примикає до валу, мають більшу олійність, ніж шари, що примикають до зеєра. Розподіл олії по шарах макухової черепашки пов'язують з довжиною шляху фільтрації олії. Для внутрішніх шарів макухи, які примикають до валу, шлях проходження олії довший, а для зовнішніх шарів, що примикають до зеєра, коротший.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Проведений аналіз характеристик і застосування пресового обладнання у різних країнах світу засвідчив, що принципи дії і робочий процес є однотипними. Застосування олієпресів вітчизняного виробництва в умовах господарств з невеликими обсягами переробки олійних культур свідчать про ряд недоліків, до яких можна віднести низький вихід олії за один прохід, підвищені витрати часу на очищення преса від забивання, що сприяє значному зниженню продуктивності апарату і необхідності ручного проштовхування макухи з бункера в приймально-підготовчу камеру при повторному пресуванні через його погану сипучість. Проведений аналіз теоретичних аспектів процесу пресування дозволив визначити основні технологічні параметри, до яких належать швидкість обертання шнекового валу, ступінь захоплення мезги першим витком, фізико-механічні властивості мезги і ступінь зносу

поверхонь шнекових витків. Дослідження цих параметрів і впровадження у промислове виробництво пресового обладнання результатів досліджень дозволить усунути проблемні моменти при застосуванні у технологічному процесі олійного виробництва.

Список використаних джерел:

1. Щербаков В. Г. Технология получения растительных масел / В. Г. Щербаков. – М. : Колос, 1992. – 207 с.
2. Калашин Ю. А. Технология и оборудование масложировых предприятий / Ю. А. Калашин. – М. : Академия, 2002. – 363 с.
3. Кошевой Е. П. Оборудование для производства растительных масел / Е. П. Кошевой. – М. : Агропромиздат, 1991. – 208 с.
4. Дацишин О. В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв : навчальний посібник / О. В. Дацишин, А. І. Ткачук, О. В. Гвоздев. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 488 с.
5. Том'юк В. В. Дослідження розподілу тиску вздовж шнекового вала олійновідтискного преса / В. В. Том'юк // Вісн. Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – 2009. – №78. – С. 242–249.
6. Патент UA №49079, B30B9/12. Комбінований шнековий прес для отримання рослинної олії / В. В. Стрельцов, О. А. Горбенко, О. О. Катрич; Заявлено 30.11.2009. Опубліковано 12.04.2010.
7. Дидур В. А. Влияние противотоков на режим работы шнекового преса. / В. А. Дидур, В. А. Ткаченко, В. В. Дидур // Праці ТДАТУ. – 2011. – Вип.11, Т. 4. – С.20–34
8. Том'юк В. В. Визначення коефіцієнта та кута зовнішнього тертя насіння ріпаку / В. В. Том'юк // Вісн. Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. – Львів : ЛНАУ, 2008. – №12, т.2. – С. 598–602.
9. Ніщенко І. О. Вплив конструктивних параметрів шнекового вала на енергетичні показники олійновідтискного преса / І. О. Ніщенко, С. Й. Ковалишин, В. В. Том'юк // загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. / Конструювання та експлуатація сільськогосподарських машин: Вип. 40, Ч.2. – Кіровоград : КНТУ, 2010. – С. 186–200.
10. Ковалишин С. Й. Оптимізація параметрів олійновідтискного преса / С. Й. Ковалишин, В. В. Том'юк // Вісник Львівського національного аграрного університету : агроінженерні дослідження. – 2010. – №14. – С. 261–269.
11. Методика расчета зерновой камеры шнекового преса / В. А. Дидур, В. А. Ткаченко, В. В. Дидур, Ю. А. та ін // Праці ТДАТУ. – 2011. – Вип.11, Т. 4. – С.20–34

Д. В. Бабенко, Е. А. Горбенко, Н. А. Доценко, Н. И. Ким. Теоретические аспекты процесса отделения растительного масла способом прессования.

В статье представлен анализ конструктивных решений шнековых прессов отечественного и зарубежного производства, применяемых для различных видов масличных культур. Приведены теоретические аспекты процесса прессования, указаны основные технологические параметры, влияющие на интенсивность отделения масла из мезги, к которым относятся: скорость вращения шнекового вала, степень захвата мезги первым витком, физико-механические свойства мезги и степень износа поверхности шнековых витков.

Ключевые слова: масличные культуры, шнековый вал, параметры работы, мезга, шнековый маслопресс.

D. Babenko, O. Gorbenko, N. Dotsenko, N. Kim. Theoretical aspects of oil separation process by pressing.

The article presents the analysis of constructive solutions of screw presses of domestic and foreign production that used for different types of oilseeds. The paper indicates the theoretical aspects of the pressing process and the main technological parameters that influenced on the intensity of the separation of oil from the pulp, which include: the speed of the screw shaft, the degree of seizing of the pulp by the first turn, the physical and mechanical properties of the pulp and the degree of wear of the surface of the screw turns.

Key words: oilseeds, screw shaft, parameters of work, pulp, oil screw press.