

**Зміст електронного журналу
«Наукові доповіді НУБіП України»
№ 2 (78) (Квітень), 2019
Рекомендований до видання Вченою Радою НУБіП України
протокол № 8 від 27 березня 2019 р.**

Біологія, біотехнологія, екологія

- 1. Токар А. Ю., Гайдай І. В., Юшина О. Ю., Литовченко О. М., Войцехівський В. І.** Оптимізація процесу бродіння суничних сусел для некріплених вин
- 2. Козійчук Е. Ш.** Еколого-географічне різноманіття фітомікробентосу водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю
- 3. Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.** Постнатальний розвиток щурів четвертого покоління при вживанні трансгенної сої та під впливом наночастинок аргентуму

Агрономія

- 4. Сахненко В. В., Сахненко Д. В.** Особливості виживання та розвитку шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) та елії гостроголової (*Aelia acuminata* L.) на пшениці озимій в Лісостепу України
- 5. Заєць С. О., Фундират К. С.** Осінній період росту і розвитку рослин та формування насінневої продуктивності сортів тритикале озимого (*Triticosecale* Witt.) в умовах зрошення
- 6. Полуніна О. В., Майборода В. П.** Продуктивність та економічна оцінка вирощування двопрвідникових саджанців яблуні залежно від висоти окулірування і способу створення двох првідників
- 7. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А.** Насіннєва продуктивність сортів буркуну білого однорічного на півдні України
- 8. Паламарчук І. І.** Динаміка формування площі листків рослин патисона залежно від сортових особливостей в умовах Правобережного Лісостепу України
- 9. Різник В. М., Макух Я. П., Ременюк С. О.** Захист посівів сочевиці їстівної (*Lens culinaris medic.*) від бур'янів
- 10. Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Малярчук А. С., Ушкаренко В. О., Марковська О. Є.** Ефективність агроекологічних заходів у сівозмінах на зрошуваних землях Півдня України
- 11. Каленська С. М., Найденко В. М.** Економічна оцінка вирощування гібридів сорго зернового в умовах Лівобережного Лісостепу України

- 12.Діордієва І. П., Рябовол Л. О. Агробіологічний потенціал та походження сорту тритикале озимого стратег
- 13.Кисельов Д. О., Гриник І. В. Отримання яблучного пектину з використанням лимонної кислоти
- 14.Місєвич О. В., Влащук А. М., Шапарь Л. В., Конащук О. П. Водоспоживання рослин буркуну білого сорту південний залежно від застосування препаратів Трефлан 480 та Пульсар 40 в умовах Південного Степу України
- 15.Кривенко А. І. Економічна ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої у сівозмінах Південного Степу України
- 16.Романюк В. І. Порівняльна оцінка конкурентоспроможності технологій вирощування ячменю ярого на зерно в умовах Правобережного Лісостепу
- 17.Центилю Л. В. Параметри вмісту гумусу в чорноземі типовому залежно від агровиробничого використання

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

- 18.Діхтяр О. О. Утримання бджолиних сімей та їх використання на медоносних угіддях соняшнику в умовах Житомирського Полісся

Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва

- 19.Якубчак О. М., Єрмак А. В. Вплив германію цитрату на показники якості та безпечності меду натурального
- 20.Крог А. О. Зміни неспецифічної ланки імунітету в організмі качок пекінської породи в постнатальному періоді онтогенезу
- 21.Пустовіт Н. А., Пінчук Н. Г. Використання тест-об'єктів в системі дезінфекції при боротьбі зі збудниками кампілобактеріозу

Лісівництво і декоративне садівництво

- 22.Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О. Фундаментальні інструменти вдосконалення системи ведення мисливського господарства в агроландшафтах України

Biology, biotechnology, ecology

1. **Tokar A., Gayday I., Yushina O., Litovchenko O., Voitsekhivskyi V.** Optimize the fermentation process of strawberry must for unfortified wine
2. **Koziychuk E.** Ecological and geographic diversity of phytomicrobenthos in water bodies and streams within the Danube river Kiliya delta
3. **Omelchenko N., Kucheriava V., Dronyk H.** Postnatal development of the fourth generation rats at the use of genetically modified soybeans and under influence nanoparticles of argentum

Agronomy

4. **Sakhnenko V., Sakhnenko D.** Features of the survival and development of the harmful bug (*Eurygaster integriceps* Put.) and *Elia* sharp-headed (*Aelia acuminata* L.) on winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine
5. **Zaiets S., Fundirat K.** Autumn period of height and development of plants and forming of the seminal productivity of sorts of triticales winter (tritico-secale witt.) in the conditions of irrigation
6. **Polunina O., Maiboroda V.** Productivity and economic evaluation of growing young bi-axis apple trees depending on budding height and the way of forming two axes
7. **Lavrinenko Yu., Vlaschuk A., Drobit A., Vlaschuk O.** Seed productivity of white one-year white clover varieties in the south of Ukraine.
8. **Palamarchuk I.** The dynamics of the area formation of leaves of patisson plants, depending on the varietal features in the conditions of the Right Bank of the Forest-Steppe Ukraine
9. **Reznik V., Makukh Ya., Remenyuk S.** Protection of crops of lentil (*Lens culinaris medic.*) from weeds
10. **Vozhegova R., Maliarchuk M., Maliarchuk A., Ushkarenko V., Markovska O.** Effectiveness of agroecological practices in irrigated crop rotations in Southern Ukraine
11. **Kalenska S., Naidenko V.** Economic evaluation of growing hybrids of grain sorghum in conditions of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine
12. **Diordiieva I., Riabovol Ia., Riabovol L.** Agrobiological potential and origin of variety of winter triticales strateg
13. **Kiselev D., Hrinyk I.** Producing of apple pectin with citric acid
14. **Misevich A., Vlashchuk A., Shapar L., Konashchuk E.** Water consumption of plants of the white melilot of pivdenny depending on the application of preparations Treflan 480 and Pulsar 40 in the conditions of South Steppe of Ukraine

- 15.Krivenko A.** Economic efficiency of elements of technology of growing of wheat winter-annual is in crop rotations of South Steppe of Ukraine
- 16.Romaniuk V.** The comparative evaluation of competitiveness of spring barley for grain growing technologies under conditions of Right-bank Forest Steppe
- 17.Tsentilo L.** Parameters of the gumus content in the blacksmith types depending on the agricultural use

Technology of production and processing of livestock products

- 18.Dikhtiar O.** Bee colonies keeping and their use in sunflower honey fields in the Zhytomyr Polissia conditions

Veterinary medicine, quality and safety of livestock products

- 19.Yakubchak O., Yermak A.** The influence of hermanium citrate on the indicators of quality and safety of natural honey
- 20.Krogh A.** Changes of the non-specific lamb of immunity in the organism of the ducks of the pekin breed in the postnatal period of ontogenesis
- 21.Pustovit N., Pinchuk N.** Using test objects in the disinfection system when fighting agents of campylobacteriosis

Forestry and ornamental plants

- 22.Novitskyi V., Bilous V., Debela O.** Fundamental improvement tools of game management system in ukraine's cultivated lands

UDK 663.3

OPTIMIZE THE FERMENTATION PROCESS OF STRAWBERRY MUST FOR UNFORTIFIED WINE

A. Yu. TOKAR, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

I. V. GAYDAY, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

O. Yu. YUSHINA, post-graduate student

Uman National University of Horticulture

O. M. LITOVCHENKO, Doctor of Technical Sciences, Professor

Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

V. I. VOITSEKHIVSKYI, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: vinodel@i.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.001>

Abstract. *The dynamics of the accumulation of ethyl alcohol in the must from the strawberry varieties of Skolka and Pegas harvested in 2016 and 2017 during the production of unfortified wine materials were investigated. In variants which have accumulated a sufficient volume fraction of ethyl alcohol for the preparation of non-fortified wine, the average content is determined depending on the duration of fermentation. It is advisable to use yeast races EU-1118, ENSIS-LE-5, ENSIS-LE-6 for the production of quality straw-based wines. A graphical representation of the average accumulation of alcohol for its optimal passage has been calculated and constructed. It is determined that the accumulation of ethyl alcohol in strawberry worms (y , %) can be calculated in any period of the process (x , day) by the equation of a quadratic parabola: $y = -0,0038x^2 + 0,4666x + 2,6646$, with to an accuracy of 1,5 %. The equation $x = 0...90$ days is applied. The intensity of the accumulation of ethyl alcohol (% vol.) is derived from the equation. The optimal process flow from 24 to 31 days. The volumetric fraction of ethyl alcohol in a must have to be at least 13 %. The criteria for evaluating the fermentation process in a periodic way and taking measures for its regulation can be obtained.*

Key words: *strawberry berries, must, fermentation process, optimization, yeast, unfortified wines*

Introduction. Wine in Europe and around the world is a food product. In Ukraine, wine products are equated with alcoholic beverages. That is why in our country there is no proper culture of consumption of wine products. Information on the development of the National Program for the Development of Culture of Sport with real measures

on the "state level of production", "the change of wine traditions". It is necessary to withdraw the wine from the excisable goods. The most important thing here is a healthy and good product. Innovations plus traditions, they must be handed over to winemaking in inheritance [1, 2].

In 2018, the Historical Bill "On Amendments to Certain Legislative Acts Concerning the Development of the Production of Original Wines and Natural Honey Beverages" was adopted in Ukraine. The document defines the legal status of small winemaking (up to 10 thousand decaliters per year), facilitates the introduction of new varieties into the market, and also provides a declaration of compliance of the material and technical base with the requirements of legislation instead of certification of production. For registration only a copy of the founding documents, a document on payment of a license and a declaration of material and technical condition are required. Innovative changes open the prospects for the revival of the national heritage - fruit and berry and honey drinks, reducing the monopolization of the industry, expanding the production of domestic high-quality competitive products, interest of agricultural enterprises in the renewal and extension of plantations. The law allows you to make only natural varieties or grape wines based on the fermentation of grapes, various fruits, berries or honey [3].

Almost all fruits and berries contain high concentrations of acids and less than desirable sugars to obtain conditioned wine. Therefore, it is necessary to use special technological techniques for making conditioned fruit and berry wines [4, 5]. The manufacture of table and unassembled fruit and berry wines is

associated with a long process of fermentation [2]. **Relevance of the research** is determined by the lack of objective criteria for the optimality of its passage, assessment and adoption of measures to regulate the process.

Fermentation of must is a central technological process of winemaking. It can be carried out periodically and continuously [6]. In the process of alcoholic fermentation of glucose, two main products are formed - ethyl alcohol and carbon dioxide. Different sugars are fermented at different rates. The most easily fermented glucose and fructose, more slowly - mannose and galactose; pentoses with yeast are not fermented. Sugar is a good fermentation substrate, but after hydrolysis to mono-sugars [7,8].

There are a number of patents for automatic control methods performed at the temperature of a wand worn, for carbon dioxide isolated, or by the decomposition of sugars. Particularly in the period of rapid fermentation, yeast can be decomposed up to 15 ... 25 g of sugar in 1 dm³ of wort [5, 9].

Wineries around the world are focusing on the regulation of the fermentation process. Low cost method for controlling the process of fermentation of cider in industrial conditions is offered. The method is based on the existence of a dependence between the temperature dynamics and the evolution of ethyl alcohol [10, 11, 12, 13].

The use of different models of alcohol fermentation can predict a process that is important from a technical and economic point of view. The principal physiological processes in fermentation and mathematical equations that can describe these processes are considered. In particular, the kinetics of yeast growth, taking into account various inhibitory factors, the kinetics of the formation of the product and the kinetics of the consumption of the substrate. Despite the high degree of consistency between model and process, not all models are suitable outside the experiment. Creating a global operating model is difficult, but for a number of factors taken into account, the creation of a practically useful model is possible [9, 12].

The aim of our research was to develop a mathematical model capable of objectively describing the accumulation of ethyl alcohol in a straw must for the preparation of unprocessed wine materials, which can be used to control and regulate the process for keeping the last periodic method for small production.

Materials and research methods.

The research was conducted in the laboratory of the Department of technology of storage and processing of fruits and vegetables of Uman National Horticultural University in 2016 and 2017. Two varieties of strawberry straw were used for Salk and Pegasus, from which juices were obtained by pressing. After determining the mass concentration

of sugars and titrated acids and other quality indicators in juices, they added a calculated amount of white sugar, pasteurized the must at a temperature of 80-85 °C. for 3-5 minutes. The must was cooled to a temperature of 18-20 °C., different races of active dry yeast were added and controlled by the passage of the fermentation process by changing the mass of the must due to the release of carbon dioxide and the accumulation of ethyl alcohol. After the fermentation process was completed, the amount of ethyl alcohol in the wine materials was determined by the isometric method and analyzed the dynamics of the accumulation of ethyl alcohol during fermentation. There were selected variants in which a sufficient volume fraction of ethyl alcohol has been accumulated for the production of fortified wines. According to the averaged data, the correlation equations were calculated, and the intensity of the accumulation of ethyl alcohol in different periods of the process was determined. Analysis of the correlation equation was carried out according methodology to V.O. Yeshchenko and others [14, 15].

Research results and discussion.

Analyzing the content of physicochemical indicators of quality of non-fortified wines according to state standart 6036: 2008, it can be concluded that in order to ensure their conditionality, the volumetric fraction of ethyl alcohol in wine materials should be not less than 14.2% in Table 1.

As a result of the dispersion analysis, it turned out that the greatest impact on the accumulation of ethyl alcohol in the must was the duration of the process, the impact strength of 77-

96%, the race of yeast 1-20%, and the interaction of factors 2-4%. Therefore, we concluded that it is expedient to optimize the process by its duration.

1. Physical and chemical indicators of quality of unfortified wines and wine materials

Type of wine	For wines according to the current standard SSU 6036: 2008 (mass concentration of titrated acids in terms of malic acid 5..8 g/dm ³)		For wine materials (estimated)	
	Volume fraction of ethyl alcohol, %	Mass concentration of sugars in terms of invert g / dm ³	Volume fraction of ethyl alcohol, %	Mass concentration of titrated acids based on malic acid g / dm ³
Strong	14-15	20-80	14,2–15,7	5,1...8,4
Strong	14-15	90-130	14,8–16,2	5,3...8,6
Dessert	14-15	140-190	15,3–16,9	5,5...9,0
Liquor	13-15	200-300	14,7–18,2	5,7...9,7

In 2016, in strawberry must, which was digested with yeast races EU-1118, ENSIS -LE-5, ENSIS -LE-6 sufficient

volume fraction of ethyl alcohol has accumulated at an average of 14.9% in Table 2.

2. Results of monitoring the dynamics of accumulation of ethyl alcohol in strawberry must, taken to optimize the process flow, % vol.

Sort	Yeast races	Day												
		0	3	5	7	11	13	18	24	31	46	62	77	90
	2016 year													
Polka	EC-1118	0	1,0	2,4	3,8	6,7	8,3	9,9	11,8	12,8	13,6	14,5	15,0	15,0
	ENSIS-LE-5	0	2,1	3,8	5,4	8,7	10,4	11,4	12,7	12,9	13,5	14,2	14,7	14,7
	ENSIS-LE-6	0	1,4	3,3	5,2	8,6	10,0	11,2	12,7	13,1	13,7	14,4	15,1	15,1
Pegas	ENSIS-LE-6	0	3,9	5,3	6,7	8,1	9,7	11,7	12,7	12,9	13,7	14,2	14,8	14,8
2017 year														
Polka	ENSIS-LE-1	0	1,2	3,9	5,5	8,4	9,1	10,9	11,7	12,6	14,5	15,4	16,2	16,9
	ENSIS-LE-5	0	2,3	5,3	6,8	9,4	10,2	12,3	13,0	13,8	15,4	16,1	16,7	17,2
	ENSIS-LE-6	0	1,6	4,6	6,6	10,0	11,0	13,6	14,3	15,1	16,8	17,0	17,2	17,4
Pegas	EC-1118	0	2,1	4,9	7,0	10,3	11,1	13,2	13,4	13,7	14,2	14,7	15,2	15,7
	ENSIS-LE-5	0	4,0	6,7	8,9	11,7	12,2	13,3	13,6	13,9	14,5	15,0	15,4	15,8
	ENSIS-LE-6	0	2,0	6,0	6,6	9,0	10,0	12,6	12,9	13,3	14,0	14,5	15,0	15,4
Median		0	2,2	4,6	6,2	9,1	10,2	12,0	12,9	13,4	14,4	15,0	15,5	15,8

In the must from the Pegas variety, which was fermented by the ENSIS-LE-6 race, it has accumulated 14.8% ethyl alcohol. In 2017, in three variants, depending on the yeast race: ENSIS -

LE-1, ENSIS-LE-5, ENSIS-LE-6 in the must of the Polka variety on average accounted for 17.2% of the volume. Ethanol. In must from berry berries sort Pegas, enough ethyl alcohol has

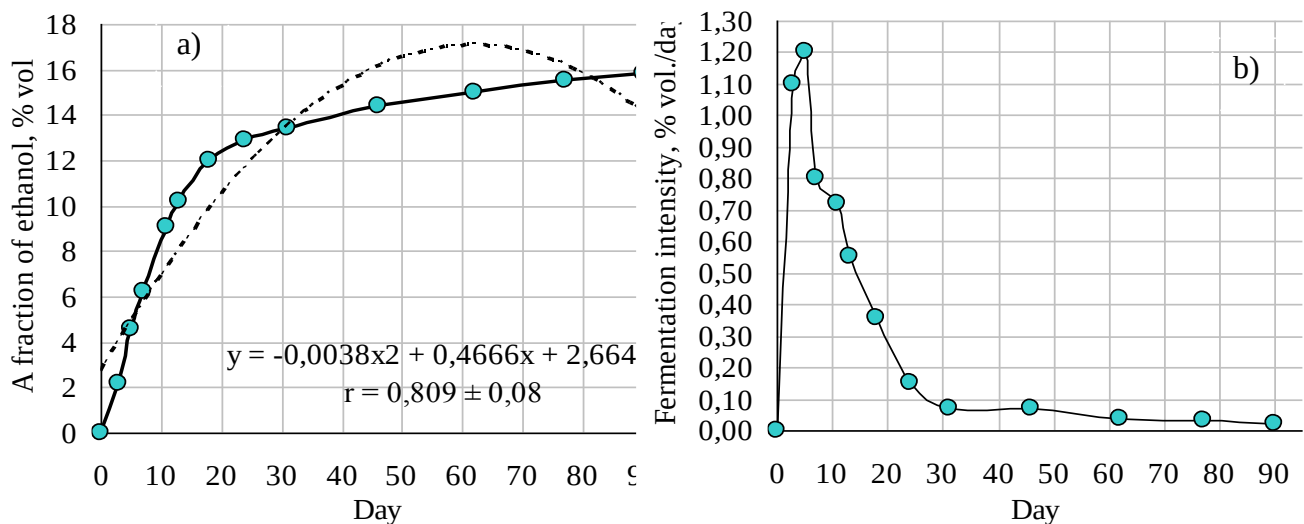
Токар А. Ю., Гайдай І. В., Юшина О. Ю., Литовченко О. М., Войцехівський В. І.

accumulated for digestion of the yeast race EU-1118, ENSIS -LE-5, ENSIS-LE-6, at an average of 15.6%. To optimize the process of fermentation of strawberries, we took into account all the best options for two years in two varieties, given in Table 2.

Dynamics of accumulation of ethyl alcohol in strawberry worms for the optimal process flow in the figure. 1a. Correlation equation is derived which can be used to evaluate and regulate the

For the analysis of the obtained correlation equation, the correlation ratio was calculated, $\eta_{yx} = 0,92$, and the error correlation ratio, $S\eta_{yx} = 0,12$. Determine the student's actual criterion, $t_{\eta} = 7,7$. Student's theoretical criterion was found by the number of degrees of freedom: $t_{0,95} = 0,20$, and $t_{0,99} = 3,11$.

Since the Student's criterion is actually $t_{\eta} = 7,7$ greater than $t_{0,95}$ фтв і $t_{0,99}$, the connection is reliable on both levels of reliable probability.



process in practice.

Figure 1. a) Dynamics of the accumulation of ethyl alcohol in strawberry must for optimal passage of the fermentation process depending on the length of the process; b) Intensity of accumulation of ethyl alcohol in strawberry must for optimal passage of the fermentation process.

Calculated deviation (y_x , % of vol.) from the optimal value was 1.48.

Consequently, using the equation: $y = -0,0038x^2 + 0,4666x + 2,6646$, one can determine the volume fraction of ethyl alcohol in a strawberry on any day of the fermentation process for its optimal flow within 90 days with an accuracy of 1,5 % (figure. 1b). Compare the

calculated indicator with the results obtained from the control of the wand, and make timely conclusions and take measures as needed to improve.

The dynamics of the accumulation of ethyl alcohol is described by the equation of a quadratic parabola, which has the general form: $y = Ax^2 + Bx + C$.

The velocity of the process (y') is derived from the equation and can be

Токар А. Ю., Гайдай І. В., Юшина О. Ю., Литовченко О. М., Войцехівський В. І.

determined on any day (x) by the equation: $y' = A2x + B + 0$. In particular, in our case: $y' = 0,4666 - 0,0076x$.

Conclusions. To optimize the process of fermentation of straw berries, you can use the equation of a quadratic parabola: $y = -0,0038x^2 + 0,4666x + 2,6646$, which can be used to control the fermentation of strawberries in the manufacture of unsold wine materials. The derived equation makes it possible to determine the content of ethyl alcohol in must in any given day with a precision of 1.5% v / v.

References

1. Vyrobnykam napoiv daiut zelene svitlo (2018). [Producers of beverages give green light]. Napoi. Tekhnolohii ta Innovatsii [Drinks Technology and Innovation.]. 3-4 (74-75). 8. Ukraine.

2. Litovchenko O.M., Tokar A.Yu. (2007). Vynorobstvo iz plodiv ta yahid. [Winemaking from fruits and berries.]. Uman: 430.

3. Vynoroby Ukrainy zaklykaly vladu vriatuvaty haluz: zvernennia uchasnykiv Pershoho Natsionalnoho vynorobnoho forumu do Prezydenta Ukrainy, Holovy Verkhovnoi Rady ta premier-ministra (2016). [Ukrainian winemakers have called on the authorities to save the industry: the appeal of the participants of the First National Wine Forum to the President of Ukraine, the Speaker of the Supreme Council and the Prime Minister]. Napoi. Tekhnolohii ta Innovatsii [Drinks Technology and Innovation.]. 3 (56). 10-12. Ukraine.

4. Čakar U., Petrović A., Pejin B., Čakar M., Živković M., Vajs V.,

and make timely decisions on the regulation of the fermentation process. For an optimal flow of the process to 24-31 days in must, the volume fraction of ethyl alcohol should reach at least 13%. It is advisable to use the yeast EU-1118, ENSIS-LE-5, ENSIS-LE-6 to effectively make straw-wine materials. The data obtained should be taken into account when producing quality and competitive strawberry wines. Further studies should focus on the study of aroma-forming compounds of wine materials for the fermentation of different races.

Dorđević B. (2019). Fruit as a substrate for a wine: A case study of selected berry and drupe fruit wines // Scientia Horticulturae. 244. 42-49.

5. Skrypnyk V.V. (1992). Tekhnolohiia fruktovykh alkoholnykh napoiv. [Fruktany Fruit alcoholic beverage technology]. K.: UAA, 1992. 99.

6. Scholz-Kulikov E.P. (2009). Vynodelye po-novomu [Winemaking in a new way]. Simferopol: Tavrida. 320.

7. Nikolaou A., Tsakiris A., Kanellaki M., Bezirtzoglou E., Akrida-Demertzi K., Kourkoutas Y. (2019). Wine production using free and immobilized kefir culture on natural supports // Food Chemistry. 272. 39-48.

8. Wei J., Zhang Y., Yuan Y., Dai L., Yue T. (2019). Characteristic fruit wine production via reciprocal selection of juice and non-Saccharomyces species // Food Microbiology. 79. 66-74.

9. Samphao A., Butmee P., Saejueng P., Pukahuta C., Švorc L.,

Токар А. Ю., Гайдай І. В., Юшина О. Ю., Литовченко О. М., Войцехівський В. І.

Kalcher K. (2018). Monitoring of glucose and ethanol during wine fermentation by bienzymatic biosensor // Journal of Electroanalytical Chemistry. 816. 179-188.

10. La Roza C. de, Laca A., Garcia L.A., Diaz M. (2002). Taking advantage of temperature changes to determine the progress of cider fermentation // J. Inst. Brewing. 108:1.32-33.

11. Drappier J., Thibon C., Rabot A., Geny-Denis L. (2019). Relationship between wine composition and temperature: Impact on Bordeaux wine typicity in the context of global warming // Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 59: 1, 14-30.

12. Marin M.R. (1999). Alcoholic fermentation modeling current state

and perspectives // Am. J. Enol. Vitic. 50:2.166–178.

13. Varela J., Varela C. (2019). Microbiological strategies to produce beer and wine with reduced ethanol concentration // Current Opinion in Biotechnology. 56. 88-96.

14. Skaletska L.F., Podpryatov G.I., Zavadskaya O.V. (2013). Metody doslidzhen roslunnytskoi syrovyny. Laboratornyi praktykum. [Methods of research of plant growing raw materials]. K.: CIT Comprint, 242.

15. Ieshchenko V.O., Kopytko P.H., Opryshko V.P., Kostohryz P.V. (2005). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii. [Fundamentals of scientific research in agronomy]. K.: Diia, 288.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ СУНИЧНИХ СУСЕЛ ДЛЯ НЕКРІПЛЕНИХ ВИН

А. Ю. Токар, І. В. Гайдай, О. Ю. Юшина, О. М. Литовченко,
В. І. Войцехівський

Анотація. Досліджено динаміку накопичення етилового спирту в суслах з ягід суниці садової сортів Полка і Пегас врожаю 2016 і 2017 років під час виготовлення некріплених виноматеріалів. У варіантах, у яких накопичилась достатня об'ємна частка етилового спирту для приготування некріпленого вина, визначено середній вміст залежно від тривалості бродіння. Для виготовлення якісних суничних виноматеріалів доцільно застосовувати раси дріжджів EC-1118, ENSIS-LE-5, ENSIS-LE-6. Розраховано і побудовано графічне зображення усередненого процесу накопичення спирту за його оптимального проходження. Визначено, що накопичення етилового спирту в суничних суслах (у, %) може бути розрахованим у будь-який період процесу (х, доба) за рівнянням квадратичної параболи: $y = -0,0038x^2 + 0,4666x + 2,6646$, з точністю 1,5%. Область застосування рівняння $x = 0 \dots 90$ діб. Інтенсивність накопичення етилового спирту (%об./добу) є похідною від рівняння. За оптимального протікання процесу до 24–31 доби. Об'ємна частка етилового спирту у суслі повинна становити не менше 13 %. Отримано критерії, за якими можливо оцінити процес бродіння періодичним способом та прийняти заходи щодо його регулювання.

Ключові слова: ягоди суниці садової, сусло, процес бродіння, оптимізація, дріжджі, некріплені вина

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЕ ЗЕМЛЯНИЧНЫЙ СУСЕЛ ДЛЯ НЕКРЕПЛЕННЫЕ ВИН

А. Е. Токарь, И. В. Гайдай, О. Ю. Юшина, А. М. Литовченко,
В. И. Войцеховский

Аннотация. Исследовано динамику накопления этилового спирта в суслах с ягод земляники садовой сортов Полка и Пегас урожая 2016 и 2017 годов во время производства некрепленых виноматериалов. У вариантах, с достаточным накоплением этилового спирта определена интенсивность и длительность брожения. Для приготовления качественных земляничных виноматериалов целесообразно использовать расы дрожжей ЕС-1118, ENSIS-LE-5, ENSIS-LE-6. Рассчитана модель и подано графическая модель усредненного процесса его оптимального прохождения. Определено, что накопление этилового спирту в земляничных суслах (y , %), может быть рассчитано в любой период процесса (x , сутки) по уравнению квадратической параболы: $y = -0,0038x^2 + 0,4666x + 2,6646$, с точностью 1,5%. Область использования уравнения $x = 0 \dots 90$ суток. Интенсивность накопления этилового спирта (%об./сутки) является производной от уравнения. При оптимальном протекании процесса за 24-31 суток в сусле объемная доля этилового спирта должна достигать не менее 13%. Получены критерии, по которым можно оценить процесс брожения периодическим способом и принять меры к его регулированию.

Ключевые слова: ягоды земляники садовой, сусло, процесс брожения, оптимизация, дрожжи, некрепленые вина

**ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОМІКРОБЕНТОСУ
ВОДОЙМ ТА ВОДОТОКІВ КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ****Е. Ш. КОЗІЙЧУК***Інститут гідробіології НАН України**E-mail: elina.koziychuk@gmail.com*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.002>

Анотація. Невід’ємним компонентом біоти водних екосистеми є фітомікробентос, якому належить одне з ключових місць у функціонуванні автотрофної ланки. Водойми та водотоки Кілійської дельти Дунаю характеризуються наявністю специфічних біотопів, що обумовлює високе біологічне різноманіття рослинного світу, в тому числі і донних водоростей, які є індикаторами екологічних умов навколишнього середовища.

Дослідження фітомікробентосу проводилися в 2010–2013 роках, впродовж вегетаційних сезонів (весна, літо, осінь) на різнотипних водних об’єктах Кілійської дельти Дунаю: водотоках (рукава дельти нижче міста Вілково: Восточний, Бистрий, Очаківський, Білгородський, рукав-стариця Отножний), а також у прісноводних (олігогалінних) затоках – Потапів кут, Бистрий кут, внутрідельтовому озері – Ананькін кут та солонатоводних затоках – Солоний кут, Бадика кут, Шабош кут. Визначено, що за еколого-географічними показниками більшість видів водоростей – це види-космополіти; за приуроченістю до місця існування – бентосні та планктонно-бентосні; стосовно до солоності води – індіференти-олігогалофи, галофіли-олігогалофи, мезогалофи; до активної реакції води (рН) – алкаліфіли, індіференти. Широко розповсюджені види водоростей є представниками повільнотекучих вод та індіферентних до температури. Сапробіологічний аналіз встановив, що серед знайдених форм, переважна більшість належить до бета-мезосапробів.

Ключові слова: фітомікробентос, Кілійська дельта Дунаю, водні екосистеми, екологічні умови, види-індикатори

Актуальність. Важливою складовою різноманіття автотрофної ланки Кілійської дельти Дунаю виступає фітомікробентос, який дуже чутливий до умов існування. Актуальність даних досліджень обумовлена тим, що дана гідроекосистема – молода, динамічна, яка виникла в результаті алювіальних процесів біля 350 років тому та продовжує формуватися. Це

природний об’єкт з унікальним ландшафтом, що полягає в різноманітті його форм. Являє собою складну мережу рукавів, озер, заток з різноманітними гідрологічними, фізико-хімічними і гідробіологічними характеристиками, що доповнюється строкатістю морфогідрологічних елементів – залишків корінних порід, прируслових та морських гряд,

Козійчук Е. Ш.

підводних валів та кіс [10, р. 3–14]. Водні екосистеми дельти відрізняються високим біологічним різноманіттям,

Встановлено [10, р. 3–14], що донні відкладення водних екосистем дельти масово заселені угрупованнями бентосних водоростей. Завдяки короткому періоду генерації, вони швидко реагують на зміни довкілля, тому слугують інформативним біоіндикатором якості водного середовища. Найкращими індикаторами екологічної своєрідності угруповань є види з вузькою екологічною амплітудою – характерні види. Водорості з різними екологічними характеристиками, які беруть участь у формуванні бентосних угруповань, дають важливу інформацію про історичні та сучасні флористичні зв'язки та процеси, які відбуваються у водних екосистемах під впливом природних та антропогенних чинників. Спостереження над закономірностями розвитку альгофлори водних об'єктів дають можливість зробити практичні висновки, що стосуються прогнозів «цвітіння води», льодового режиму, визначення ступеню забруднення водойм органічними речовинами, та солоності води [3, с. 54].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивчення бентосних водоростей Кілійської дельти Дунаю започатковано з 1948-го року К.С.

Владимировою, в 1958–59 -ті роки здійснювалося під час комплексних досліджень Інституту гідробіології АН УРСР. Фітомікробентос водотоків Кілійської дельти Дунаю, за даними К.С. Владимирової [4, с. 128–144], був небагатий в якісному відношенні та в кількісному розвитку. Відмічено, що для опріснених водойм характерні дві групи прісноводного комплексу діатомових: індіференти і галофіли, для солонатоводних – три: мезогалофи, галофіли, індіференти.

У подальшому, дослідження донної альгофлори Кілійської дельти Дунаю були малочисельними, носили фрагментарний характер та виконані у другій половині минулого століття [6, с. 3–12].

Більше уваги приділялось вивченню фітопланктону [4, с. 70–93].

У 2006–2007 та 2011 роках гідробіологічні дослідження транскордонних ділянок нижнього Дунаю на території трьох сусідських країн (Україна, Молдова, Румунія) були проведені під час міжнародних експедицій. Визначено видовий склад фітомікробентосу деяких водних об'єктів Кілійської дельти Дунаю, його кількісні показники [9, с. 131–140].

Ряд аспектів в роботах не знайшли свого відображення. Зокрема, не в повній мірі досліджено екологічне багатство фітомікробентосу різнотипних

Козійчук Е. Ш.

водних об'єктів Кілійської дельти Дунаю.

Мета. Встановити особливості еколого-географічного різноманіття фітомікробентосу водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю.

Методи. Дослідження фітомікробентосу проводилися у 2010–2013 роках, упродовж вегетаційних сезонів (весна, літо, осінь) на різнотипних водних об'єктах Кілійської дельти Дунаю: водотоках (рукава дельти нижче міста Вілково: Восточний, Бистрий, Очаківський, Білгородський, рукав-стариця Отножний), а також у прісноводних (олігогалінних) затоках – Потапів кут, Бистрий кут, внутрідельтовому озері – Ананькін кут та відкритих зі сторони моря солоноватоводних затоках – Солоний кут, Бади́ка кут, Шабош кут.

Відбір проб фітомікробентосу та їх наступне опрацювання проводили із застосуванням методів, загальноприйнятих у практиці гідробіологічних досліджень [5, с. 28–32]. Ідентифікацію діатомових водоростей здійснювали на виготовлених препаратах [3, с. 61–71].

Індикаторну значущість видів-показників еколого-географічних умов визначали відповідно з [1; 8, с. 43–94]

Назви таксонів водоростей приведені згідно [7].

Результати. У фітомікробентосі водоймах та водотоках Кілійської

дельти Дунаю виявлено 405 видів, представлених 458 внутрішньовидовими таксонами (в. в. т.). Аналіз різних таксономічних рівнів показав, що виявлені водорості належать до 8 відділів, 13 класів, 30 порядків, 122 родів.

Для з'ясування особливостей еколого-географічного різноманіття фітомікробентосу різнотипних водних об'єктів Кілійської дельти Дунаю проведено аналіз, який виявив 435 (або 95% від загальної кількості видів) таксонів, які є індикаторами декотрих екологічних умов: біотопічної приуроченості, температурного режиму, реофільності, галобності, рН середовища, географічного розповсюдження та сапробності. Екологічне різноманіття відображає стан фітомікробентосу та дозволяє оцінити специфічність локальних флор, умови середовища їхнього існування та вплив абіотичних чинників.

Водорості на дні водойм і водотоків Кілійської дельти Дунаю є багатокомпонентним екологічним угрупованням, яке включає бентосні (163 в. в. т.), планктонні (74), планктонно-бентосні (123) і перифітонні форми (49) (рис. 1). Ця характеристика бентосу знаходиться в прямій залежності від біологічних особливостей мікроводоростей, багато з яких пристосувалися до різноманітних умов навколишнього середовища і в період вегетації здатні

Козійчук Е. Ш.

змінювати місце існування. Переходячи з одного біотопу в інший, організми різних екологічних

ніш тривалі періоди можуть входити до складу фітомікробентосу [2, с. 24–32].

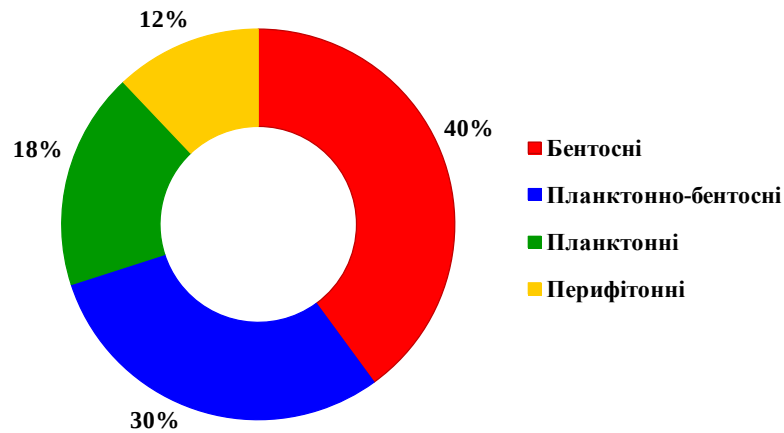


Рис. 1. Біотопічна приуроченість фітомікробентосу водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю.

Серед бентосних форм найчастіше зустрічались *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz., *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl., *Gyrosigma spenceri* (Quek.) Grif. et Henf, *Navicula tripunctata* (O.F. Müll.) Bory, *Nitzschia linearis* (Ag.) W. Sm. та ін.

У числі планктонно-бентосних – *Cyclotella kuetzingiana* Thw., *Melosira varians* Ag., *Navicula capitatoradiata* Germ., *N. cryptocephala* Kütz., *Tryblionella hungarica* (Grun.) Mann in Round, Crawf., Mann.

Серед планктонних – *Chlamydomonas globosa* Snow., *Schroederia setigera* (Schröd.) Lemm., *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun., *S. binderanus* (Kütz.) Krieg., *S. hantzschii* Grun. in Cl. et Grun.

До перифітону відносилися *Rhoicosphenia abbreviata* (Ag.) L.- B., *Encyonema ventricosum* (Ag.) Grun. in A. Schmidt, *Cocconeis placentula* Ehr., *C. pediculus* Ehr.

У фітомікробентосі водних об'єктів дельти виявлено 333 види-індикатори солоності води, що складало 73% від загальної кількості видів. Серед індіферентів-олігогалобів (229 видів (69% від загальної кількості видів-індикаторів солоності води), найбільш масово були представлені *Amphora ovalis*, *Nitzschia linearis*, *Surirella tenera* Greg., *Fragilariforma virescens* (Ralfs.) Will. et Round., *Chlamydomonas globosa*, *Oscillatoria geminata* (Menegh.) Gom. та ін. Зустрічались представники мезогалобів (44 (13%)) – *Diploneis smithii* (Breb.) Cl., *Gyrosigma spenceri*, *G. strigile* (W. Sm) Cl., *G. peisonis* (Grun.) Hust., *Melosira juergensii* Ag., *Nitzschia clauzii* Hant., *Euglena pisciformis* Klebs, галофілів-олігогалобів (41 (12%)) – *Caloneis amphisbaena*, *Navicula rhynchocephala* Kütz., *Fragilaria crotonensis* Kitt.,

Козійчук Е. Ш.

Tryblionella victoriae Grun.,
Oscillatoria amphibia Ag., *O. tenuis*
 Ag. та олігогалобів (5(2%)) –

Encyonema ventricosum,
Chlamydomonas reinhardtii Dang.,
Euglena gracilis Klebs. (рис. 2).

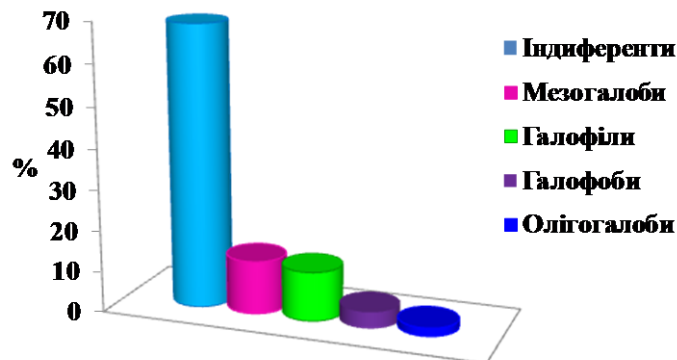


Рис. 2. Відношення фітомікробентосу водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю до солоності води

Визначено 249 видів (54% загальної кількості таксонів), які є чутливими до активної реакції води (pH), більшість з яких відносились до алкаліфілів (118 видів) – *Caloneis amphisbaena*, *Cocconeis placentula*, *Diploneis smithii*, *Fragilaria capucina* Desm., *Melosira varians*, та індиферентів (101) – *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim., *Diatoma vulgare* Bory, *Navicula radiosa* Kütz., *Oocystis borgei* Snow, *Phacus curvicauda* Swir.,

Pinnularia gibba (Ehr.), *Merismopedia punctata* Meyen. Також зустрічалися ацидофіли (21) – *Aulacoseira distans* (Ehr.) Sim., *Neidium productum* (W. Sm.), *Nitzschia clauzii*, *Pinnularia lata* (Bréb.) W. Sm. та алкалібіонти (9) – *Diploneis ovalis* (Hilse in Rabenh.) Cl., *Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb. in Bréb. et God., *Navicula digitoradiata* (Greg.) Ralfs in Prit., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O.Müll., *Stephanodiscus astraea* (рис. 3).

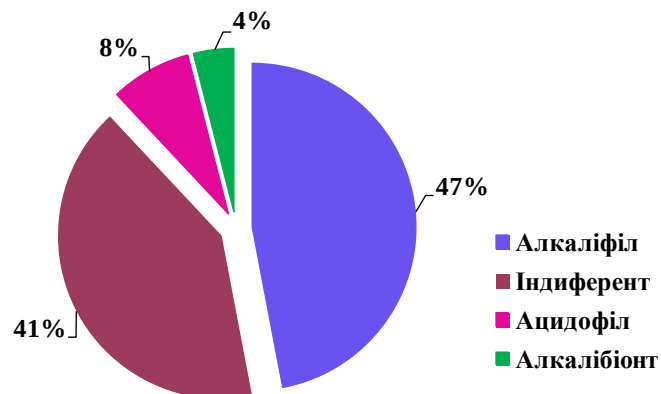


Рис. 3. Відношення фітомікробентосу водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю до активної реакції води pH.

Козійчук Е. Ш.

З загальної кількості ідентифікованих нами водоростей, 198 видів виступають індикаторами реофільності (проточності). З них 62% – це види, що характеризують повільнотекучі води (*Amphora ovalis*, *Cosmarium granatum* Bréb., *Gyrosigma peisonis*, *Navicula tripunctata*, *Cymatopleura elliptica* (Bréb. in Kütz.) W. Sm., *Melosira varians*, *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. in Fott, *Chlamydomonas*

reinhardtii), 35% – стоячі води (*Amphora perpusilla* Grun., *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl., *Cyclotella kuetzingiana*, *Dianoma tenue* Ag., *Euglena gracilis* Klebs., *Navicula reinhardtii* (Grun.) Grun. in Cl. et Moll., *Nitzschia recta* Hant. in Rabenh., *Sellaphora pupula* (Kütz.) Mann, *Oocystis submarina* Lagerh.) 3 % – швидкотекучі (*Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun. var. *micropus* (Kütz.) Cl.) (рис. 4).

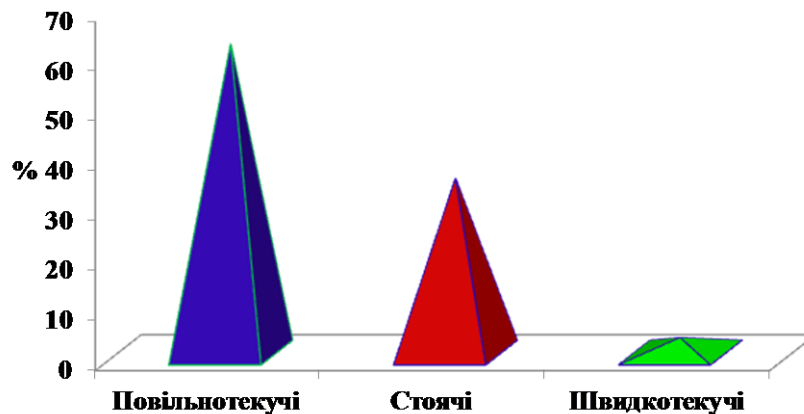


Рис. 4. Відношення фітомікробентосу водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю до проточності води

Чуттєвими до температурних умов, представлені 77 в. в. т. (17% загальної кількості видів). Переважала група індиферентних видів (41 таксон): *Amphora ovalis*, *A. perpusilla*, *Caloneis bacillum* (Grun.) Cl., *Pinnularia viridis* (Nitsch.) Ehr., *Stephanodiscus hantzschii*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. та інші. Евритермні налічували 27 в. в. т., холодолюбні та теплолюбні – 4 і 5 відповідно.

Згідно географічного аналізу найбільш поширеними видами фітомікробентосу солоноватоводних

водойм Кілійської дельти Дунаю, які складали 64% (292 в. в. т.) від загальної кількості видів, є космополіти (*Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm., *Cymbella tumida*, Grun. in A. S. et al., *Fragilariforma virescens*, *Navicula capitata* Ehr., *Oscillatoria amphibia*, *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew., *Monoraphidium arcuatum* (Korsch.) Hind. та інші). Зустрічалися голарктичні – 9% (*Acutodesmus pectinatus* (Meyen) Tsar. in Petlev. et al., *Oscillatoria gracilis* Bocher.,

Козійчук Е. Ш.

Gyrosigma peisonis), бореальні – 8% (*Gyrosigma strigile*, *Navicula vulpina* Kütz. *Tryblionella victoriae*), та декілька альпійських і аркто-альпійських (*Merismopedia minima* G. Beck, *Gloeocapsa magma* (Bréb.) Kutz. emend. Hollerb.). Для решти видів географічна приуроченість не визначена.

Сапробіологічний аналіз видового складу за списком індикаторних організмів соленоватоводних заток виявив 259 видів-індикаторів сапробності води, з яких 64% належали до β -мезосапробів (*Amphora ovalis*, *Nitzschia paleacea* (Grun.) Hust. in A.

S. et al., *Chlamydomonas monadina* Stein, *Coelastrum microporum* Näg. in A. Br., *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *Euglena acus* Ehr.), 25% – до χ -о-сапробів (*Aneumastus tuscus* (Ehr.) Mann et Stick., *Cyclotella kuetzingiana*, *Cymbella tumida*, *Nitzschia gracilis* Hant., *N. linearis*, *Closteriopsis acicularis* (G. Sm.) Belch. et Swale), 10% – до α -мезосапробів (*N. intermedia* Hant.ex Cl. et Grun., *Stephanodiscus hantzschii*, *Oscillatoria tenuis*, *E. spiroides* Lemm., *Chlamydomonas reinhardtii*), 1% – ρ -сапробів (*E. deses* Ehr., *E. viridis* Ehr.) (рис. 5).

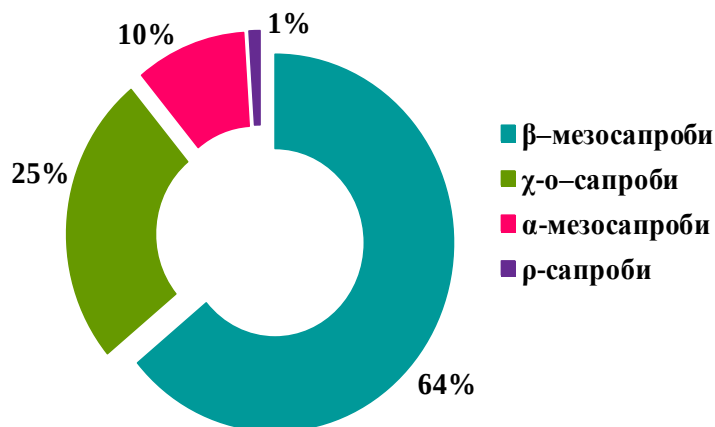


Рис. 5. Співвідношення видів-індикаторів сапробності води у фітомікробентосі водойм та водотоків Кілійської дельти Дунаю

Висновки та перспективи:

У фітомікробентосі водоймах та водотоках Кілійської дельти Дунаю виявлено 405 видів, представлених 458 внутрішньовидовими таксонами (в. в. т). Аналіз різних таксономічних рівнів показав, що виявлені водорості належать до 8 відділів, 13 класів, 30 порядків, 122 родів. Визначено 435

(або 95% від загальної кількості видів) таксонів, які є індикаторами екологічних умов.

За еколого-географічними показниками більшість видів водоростей – це види-космополіти; за приуроченістю до місця існування – бентосні та планктонно-бентосні; по відношенню їх до солоності –

Козійчук Е. Ш.

індиференти-олігогалофи, галофіли-олігогалофи, мезогалофи; по відношенню до активної реакції води (рН) – алкаліфіли, індиференти. Широко розповсюджені види водоростей, які є представниками повільнотекучих вод та індиферентних до температури.

Проведені дослідження показують, що фітомікробентос

Список використаних джерел

1. Барінова С. С., Медведєва Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: 2006. 498 с.

2. Владимірова К. С. Фитомікробентос Дніпра, его водохранилищ и Днепровско-Бугского лимана. Киев: Наукова думка, 1978. 230 с.

3. Диатомовый анализ / Под ред. А. Н. Криштофовича. Ленинград: Гос. изд-во геол. лит-ры, 1949. 240 с.

4. Дунай и придунайские водоемы в пределах СССР / Под ред. Я. В. Ролла. Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР, 1961. № 36. 311 с.

5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В. Д. Романенка. Київ: ЛОГОС, 2006. 408 с.

6. Оксійук О. П., Давыдов О. А., Карпезо Ю. И. Оценка экологического состояния водных объектов по фитопланктону и фитобентосу (на примере украинского участка Дуная). *Гидробиологический журнал*. 2009. 45. №2. С. 3–12.

7. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С. П. Вассера,

являється високоефективним індикатором еколого-географічних умов. Отримані дані можуть бути застосовані як складовий компонент моніторингу екологічного стану водних екосистем Кілійської дельти Дунаю, прогнозування можливих змін та оцінки якості водного середовища.

П. М. Царенко. *Альгология*. 2000. Т. 10. № 4. 309 с.

8. Унифицированные методы исследования качества воды. Атлас сапробных организмов. Москва. Изд-во СЭВ, 1977. 227 с.

9. Hydrobiocenoses of the transboundary sections of the Ukrainian and Romanian parts of the Danube delta: Гідробіоценози транскордонних ділянок української та румунської дельти Дунаю: монографія. А. В. Ляшенко, С. О. Афанасьєв, К. Санду, К. Є. Зоріна-Сахарова, О. В. Мантурова, Л. В. Гулейкова, Т. М. Дьяченко, О. Л. Савицький, В. В. Маковський, І. І. Абрам'юк, А. Думітраче, Д. Іоніка / За заг. ред. к. б. н., ст. н. с. А. В. Ляшенка. – Київ: Кафедра, 2018. 312 с.

10. Phytomicrobenthos dynamics in water bodies of various types in the Kiliya delta of the Danube river depending on some ecological factors / *Hydrobiological Journal*. 2016. – Vol. 52. № 3. P. 3-14

References

1. Barinova S. S., Medvedeva L. A., Anisimova O. V. Bioraznoobraziye vodorosley – indikatorov okruzhayushchey sredy. Tel'-Aviv: 2006. 498 s.

Козійчук Е. Ш.

2. Vladimirova K. S. Fitomikrobentos Dnepra, ego vodokhranilishch i Dneprovsko-Bugskogo limana. Kiyev: Naukova dumka, 1978. 230 p.

3. Diatomovyy analiz / Pod red. A.N. Krishtofovicha. Leningrad: Gos. izd-vo geol. lit-ry, 1949. 240 p.

4. Dunay i pridunayskiye vodoyemy v predelakh SSSR / Pod red. YA. V. Rolla. Tr. In-ta gidrobiologii AN USSR, 1961. № 36. 311 p.

5. Metodi gidroyekologichnikh doslidzhen' poverkhnevikh vod / Za red. V. D. Romanenka. Kiiv: LOGOS, 2006. 408 p.

6. Oksiyuk O. P., Davydov O. A., Karpezo YU. I. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya vodnykh ob'yektov po fitoplanktonu i fitobentosu (na primere ukrainskogo uchastka Dunaya). Gidrobiologicheskii zhurnal. 2009. 45. №2. P. 3–12.

7. Raznoobrazie vodorosley Ukrainy / Pod red. S. P. Vassera, P. M.

TSarenko. *Al'gologiya*. 2000. T. 10. № 4. 309 p.

8. Afanasiev O., Sandu K., Zorina-Sakharova K. Ye., Manturova O. V., Huleikova L. V., Diachenko T. M., Savytskyi O. L., Makovskyi V. V., Abramiuk I. I., Dumitrache A., Ionika D. / Za zah. red. k. b. n., st. n. s. A. V. Liashenka. Kyiv: Kafedra, 2018. 312 p.

9. Phytomicrobenthos dynamics in water bodies of various types in the Kiliya delta of the Danube river depending on some ecological factors / *Hydrobiological Journal*. 2016. Vol. Unifitsirovannyye metody issledovaniya kachestva vody. Atlas saprobnykh organizmov. Moskva. Izd-vo S·EV, 1977. 227 p.

10. Hydrobiocenoses of the transboundary sections of the Ukrainian and Romanian parts of the Danube delta: Hidrobiotsenozy transkordonnykh dilianok ukrainskoi ta rumunskoi delty Dunaiu: monohrafiia. A. V. Liashenko, S52. № 3. P. 3-14.

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОМИКРОБЕНТОСА ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ КИЛИЙСКОЙ ДЕЛЬТЫ ДУНАЯ

Э. Ш. Козийчук

Аннотация. Неотъемлемым компонентом биоты водных экосистем является фитомикробентос, которому принадлежит одно из ключевых мест в функционировании автотрофного звена. Водоемы и водотоки Килийской дельты Дуная характеризуются наличием специфических биотопов, что обуславливает высокое биологическое разнообразие растительного мира, в том числе и донных водорослей, которые являются индикаторами экологических условий окружающей среды. Целью данной работы было установить особенности эколого-географического разнообразия фитомикробентоса водоемов и водотоков Килийской дельты Дуная. Исследования фитомикробентоса проводились в 2010-2013 годах, во время вегетационных сезонов (весна, лето, осень) на разнотипных водных объектах Килийской дельты Дуная: водотоках (рукава дельты ниже города Вилково: Восточный, Быстрый, Очаковский, Белгородский, рукав-тарица Отножный), а также в пресноводных (олигогалинных) заливах – Потапов кут, Быстрый

Козійчук Е. Ш.

кут, внутримельтовом озере Ананькин кут и открытых со стороны моря солоноватоводных заливах – Солёный кут, Бадика кут, Шабош кут.

Установлено, что за эколого-географическими показателями большинство видов донных водорослей водных объектов Килийской дельты Дуная – это виды-космополиты, за приуроченностью к месту обитания – бентосные и планктонно-бентосные, по отношению к солености воды – индифференты, галофилы, мезогалофы; к активной реакции воды (pH) – алкалофилы, индифференты. Также, широко распространены виды фитомикробентоса, которые являются представителями медленно текущих вод и индифферентными к температуре. Сапробиологический анализ установил, что основное большинство среди найденных организмов принадлежит к β -мезосапробам. Полученные данные могут быть использованы как составляющий компонент мониторинга экологического состояния водных экосистем Килийской дельты Дуная, прогнозирования возможных изменений и оценки качества водной среды.

Ключевые слова: фитомикробентос, Килийская дельта Дуная, водные экосистемы, экологические условия, виды-индикаторы

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHIC DIVERSITY OF PHYTOMICROBENTHOS IN WATER BODIES AND STREAMS WITHIN THE DANUBE RIVER KILIYA DELTA

E. Sh. Koziychuk

Abstract. Phytomicrobenthos is an integral part of aquatic ecosystems biota. It occupies one of key places in the autotrophic link functioning. Water bodies and streams within the Danube River Kiliya Delta are marked by various specific habitats giving rise to high biological diversity of plant communities, including benthic algae, which are important indicators of environmental conditions. The aim of this research was to reveal the specifics of ecological and geographic diversity of phytomicrobenthos in the Danube River Kiliya Delta water bodies and streams. Phytomicrobenthos studies were carried out in 2010–2013, during spring, summer and autumn in different water ecosystems within the Danube River Kilia Delta: streams (the delta branches downstream of Vylkove City: the Vostochnyi Branch, the Bystryi Branch, the Ochakovskiy Branch, the Belgorodskiy Branch, the Otnozhnyi Old Branch, and in freshwater (oligohaline) bays – Potapov Kut Bay, Bystryi Kut Bay, the isolated Anankin Kut Lake and brackish bays, which are open from the seaside – Solenyi Kut Bay, Badyka Kut Bay and Shabosh Kut Bay.

According to their ecological and geographic characteristics, the majority of benthic algae species from the Danube River Kiliya Delta water ecosystems are cosmopolite species; according to habitat association – benthic and planktonic-benthic; in relation to water mineralization – indifferent, halophilous and mesohalobic species; in relation to pH – alkaliphilous and indifferent species. Species associated with slow-flowing waters and species indifferent to temperature conditions are very widespread as well. Most of the species were β -mesosaprobic according to organic pollution tolerance. The obtained data can be used for

Козійчук Е. Ш.

monitoring of the Danube River Kiliya Delta aquatic ecosystems, predicting possible changes and water quality assessment.

Keywords: *phytomicrobenthos, the Kiliya Delta of the Danube River, aquatic ecosystems, environmental conditions, indicator species*

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

УДК [604.6:57.017.645:633.34]:636.028

**ПОСТНАТАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ЩУРІВ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛІННЯ
ПРИ ВЖИВАННІ ТРАНСГЕННОЇ СОЇ ТА ПІД ВПЛИВОМ
НАНОЧАСТИНОК АРГЕНТУМУ****Н. М. ОМЕЛЬЧЕНКО**, старший викладач

ORCID 0000-0001-5996-5112

В. А. КУЧЕРЯВА, старший викладач*Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", Чернівецький факультет**E-mail: bioprofy@gmail.com***Г. В. ДРОНИК**, доктор біологічних наук, професор, академік НААН

ORCID 0000-0001-7130-1669

*Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН**E-mail: Buksaes@meta.ua*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.003>

Анотація. Україна займає друге місце серед виробників сої в Європі та входить до першої десятки країн-виробників світу. Поширення сортів генетично модифікованої сої, стійкої до дії гербіциду Roundup, підвищує можливість потрапляння її до складу кормів. Світові учені досі не дійшли до однозначної відповіді на питання щодо безпечності споживання трансгенних культур. Тому залишається актуальним дослідження тривалого впливу генетично модифікованих рослин на тваринні організми та пошук шляхів зменшення відхилень, спричинених дією їх компонентів.

У статті наведені результати дослідження впливу трансгенної сої із вмістом 35 % за протеїном у раціоні на постнатальний розвиток щурів четвертого покоління під впливом частинок наноаргентуму. Проводили підрахунок кількості живих і мертвих нащадків, визначали середню величину приплоду, візуально фіксували загальний фізичний розвиток, обраховували виживаність, оцінювали масу тварин протягом двох місяців. Проведено порівняння постнатального розвитку щурів контрольної та трьох дослідних груп. Основні досліджувані показники знаходились у межах фізіологічних норм, характерних для даних тварин. Разом із тим, зберігається тенденція, зафіксована під час досліджень виживаності тварин попередніх трьох поколінь, до зменшення кількості щурят у підсисному віці у групі, яка отримувала трансгенну сою. Вживання питної води з наночастинками Аргентуму в концентрації 0,025 мкг/мл позитивно впливає на кількість щурят у приплоді та зменшує їх смертність у групі тварин, які протягом трьох поколінь отримували у складі раціону трансгенну сою. У тварин дослідних груп, до складу раціону яких входить термічно оброблена соя, спостерігається активніше нарощування маси тіла на 13–18 % у порівнянні з контрольною групою тварин.

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

Ключові слова: традиційна соя, трансгенна соя, наноаргентум, щурі, постнатальний розвиток, виживаність, фізичний розвиток

Актуальність. Значного поширення серед рослинних складових кормів отримала соя та продукти її переробки, які після відповідної попередньої обробки поповнюють раціон комплексом корисних компонентів (протеїнами, рослинними жирами, мінеральними макро- та мікроелементами, вітамінами та вітаміноподібними сполуками). Кормова цінність зерна сої визначається високим умістом протеїну, який належить до найбільш повноцінних та за біологічними властивостями близький до протеїнів тваринного походження.

За об'ємами вирощування сої Україна входить до першої десятки країн світу. Однак поширення сортів генетично модифікованої сої, стійкої до дії гербіциду Roundup, підвищує можливість потрапляння її до складу кормів. Оскільки світові учені досі не прийшли до однозначної відповіді на питання щодо безпечності споживання трансгенних культур, залишається актуальним дослідження тривалого впливу генетично модифікованих рослин на тваринні організми та пошук шляхів зменшення відхилень, спричинених дією їх компонентів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженнями впливу трансгенних культур на живі організми займаються вчені різних країн, зокрема G. E. Seralini,

M. Malatesta, F. B. Brasil, J. Carman, J. B. Daleprane, Z. Qian, J. Bultman, S. Paripeni, I. B. Єрмакова, М. А. Коновалова, Т. М. Лукашенко, Г. І. Губіна-Вакулик, О. П. Долайчук, І. М. Самсонюк, Г. І. Коцюмбас, Т. В. Горбач, Я. М. Кулик, М. Ф. Кулик, Ю. В. Обертюх та інші. Частина з них вважає вживання біотехнологічних культур потенційно небезпечним, оскільки доказів їх безпеки поки ніхто надати не зміг. Експерименти різняться кількістю та видом генетично модифікованих компонентів у кормах, складом раціону, тривалістю спостережень, віком та статтю тварин [1]. Аналіз опублікованих результатів свідчить про певні первинні відхилення у розвитку внутрішніх органів лабораторних тварин, потенційну можливість хронічної токсичності, виникнення різних захворювань у нащадків тощо.

Пошук варіантів зменшення відхилень у стані здоров'я тварин, які тривалий час вживали ГМО, привів до використання наночастинок біогенних металів у складі добавок до щоденного раціону. Додавання сполук у формі наночастинок має наступні переваги: наноаквахелати біометалів володіють високою біологічною дією, завдяки нанорозмірам більш повно засвоюються організмом і активно

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В. використовуються у процесах обміну речовин [2].

Наночастинки Аргентуму характеризуються специфічними властивостями, зокрема хімічною стабільністю, каталітичною й антибактеріальною активностями, антигрибковими, антивірусними та протизапальними властивостями [3]. Оскільки дослідження у цьому напрямку тільки почалися, вважаємо доцільним дослідити можливості використання препаратів наноаргентуму для зниження ризиків для здоров'я, викликаних довготривалим впливом компонентів раундапстійкої сої на тваринні організми.

Мета дослідження – вивчення впливу препарату «Шумерське срібло» на постнатальний розвиток щурів четвертого покоління, батьки яких тривалий час споживали трансгенну сою у складі раціону.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на щурах лінії Wistar, які були поділені на три групи. Вихідні групи щурів батьківського покоління (F0) почали споживати експериментальні раціони за 1,5 місяці до спаровування. Тварини групи «Контроль» споживали стандартний раціон віварію. Щурі групи «Дослідна 1» отримували стандартний раціон із заміною 35 % його за протеїном на боби традиційної сої, групи «Дослідна 2» – стандартний раціон із заміною 35 %

його за протеїном на боби генетично модифікованої сої. Насадки першого (F1), другого (F2) та третього (F3) поколінь продовжували отримувати відповідні раціони з моменту переходу на самостійне харчування і до моменту виведення з експерименту.

На черговому етапі експерименту було сформовано чотири дослідні групи із тварин третього покоління: контрольна, дослідна 1, дослідна 2, дослідна 3. Кожна група складалася з 12 щурів (8 самок і 4 самця). Тварини групи «Контроль» продовжили споживати стандартний раціон віварію. Щурі групи «Дослідна 1» отримували стандартний раціон із заміною 35 % його за протеїном на боби традиційної сої, групи «Дослідна 2» – стандартний раціон із заміною аналогічної його частини на боби генетично модифікованої сої (*Roundup*[®] лінії GTS 40-3-2, який містить трансгени *cp4epsps* та регуляторні елементи – промотор 35S і термінатор NOS). Група «Дослідна 3» була сформована із представників тварин групи «Дослідна 2», які продовжили вживати експериментальний раціон, а до складу їх питної води додавали розчин препарату «Шумерське срібло». Тварини перших трьох груп отримували звичайну відстояну питну воду. Раціони всіх груп відповідали стандартним вимогам і прийнятим нормам.

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

Експериментальні раціони тварини отримували протягом усього терміну дослідження. Загальна тривалість дослідження – 2,5 роки.

Усі тварини перебували у віварії в однакових умовах у стандартних пластикових клітках із термообробленою стружковою підстилкою, за температури навколишнього середовища 20–22 °С, вологості повітря 50–60 %, стандартного світлового режиму «день–ніч».

Соєві боби перевірялись Українською лабораторією якості і безпеки продукції АПК НУБіП щодо показників якості та наявності генетично модифікованих організмів, протокол випробувань №1691-Н. Для знешкодження антипоживних речовин та зниження уреазної активності перед згодовуванням сою піддавали термічній обробці [4].

«Шумерське срібло» (ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології», Київ) – суміш наночастинок Аргентуму та Купруму у вигляді аквахелатів. До складу препарату входять цитрат аргентуму з концентрацією активного Аргентуму – 250 ± 25 мг/л, цитрат купруму з концентрацією активного Купруму 250 ± 25 мг/л, лимонна кислота 0,01–0,5 %, вода очищена. Для експерименту готували питну воду з концентрацією препарату 0,01 %.

Для запліднення до самок підсаджували самців у співвідношенні 2 : 1 на один

естральний цикл. Фіксували показники репродуктивної здатності та дані постнатального розвитку приплоду спостереженням за тваринами протягом перших двох місяців життя. Під час дослідження постнатального розвитку проводили підрахунок кількості живих і мертвих щуренят, визначали середню величину приплоду, візуально фіксували загальний фізичний розвиток, обраховували виживаність, контролювали зміну маси тіла.

Отриманий цифровий матеріал обробляли загальноприйнятими методами статистичного аналізу за допомогою програми MS Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Народження нащадків фіксувалося після 21–23 діб вагітності. Щуренят (покоління F4) відсаджували від матерів на 30 добу життя і переводили на раціон, який отримувала батьківська група.

У результаті дослідження постнатального розвитку щуренят покоління F4 встановлено, що загальна кількість нащадків в контрольній групі склала 61 особина, середня величина приплоду $7,6 \pm 1,3$ особин. У групі «Дослідна 1» кількість народжених щуренят – 58 особин, середня величина приплоду $7,3 \pm 1,6$ особин. У групі «Дослідна 2» загальна кількість новонароджених – 59 особин, середня величина приплоду $7,4 \pm 2,6$ особин. У групі «Дослідна 3» кількість народжених щуренят –

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

65 особин, середня величина приплоду $8,1 \pm 2,1$ особин. Попри те, що середня величина приплоду експериментальних груп знаходиться у межах фізіологічних значень, спостерігається зростання кількості народжених щуренят у групі «Дослідна 3», яка вживала питну воду з додаванням препарату «Шумерське срібло» з концентрацією активного Аргентуму 0,025 мкг/мл. Що корелює з дослідженнями І. І. Гевкана [5], де показано, що наночастинки Аргентуму в концентраціях 0,005–0,050 мкг/мл позитивно впливають на активність спермій та збереження у них прямолінійно поступальних рухів.

Отже, зростання кількості щуренят у приплоді обумовлене впливом наночастинок Аргентуму.

Постнатальний розвиток щурів покоління F4 характеризується достатньою виживаністю в експериментальних групах. Показники життєздатності приплоду четвертого покоління наведено у таблиці 1. Так, у період з 1 до 5 доби життя смертність нащадків групи «Дослідна 1» склала 6,9 %, у період з 6 до 30 доби життя – 5,6 %, групи «Дослідна 2» – відповідно 8,5 % і 13,0 %, групи «Дослідна 3» – 4,6 % і 4,8 %, контрольної групи – 6,6 % і 5,3 %.

1. Показники виживаності приплоду четвертого покоління

Група	Кількість самок, особин	Кількість народжених щуренят, особин	Показники виживаності за перші 5 днів		Показники виживаності з 6 по 30 добу	
			особин	%	особин	%
Контроль	8	61	57	93,4	54	94,7
Дослідна 1	8	58	54	93,1	51	94,4
Дослідна 2	8	59	54	91,5	47	87,0
Дослідна 3	8	65	62	95,4	59	95,2

Спостерігається зменшення кількості щуренят у підсисному віці на 13% у групі тварин, що отримувала у складі раціону генетично модифіковані соєві боби. Ймовірно проявляється тривалий вплив біологічно активних речовин трансгенної сої, що зумовлює порушення ембріонального розвитку і, як наслідок, народження фізіологічно слабких та нежиттєздатних щуренят.

Спостерігається зменшення у 2,7 рази смертності щуренят групи «Дослідна 3» у підсисному віці в порівнянні з групою «Дослідна 2». Вплив препарату «Шумерське срібло» у концентрації 0,01 %, до складу якого входять нанокластери аквахелатів Аргентуму та Купруму, обумовлений фізико-біологічною активністю наноаквахелатів складових компонентів та комплексною стимулювальною дією

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

даних мікроелементів на лабораторних щурів. Препарати наноаргентуму [6-8] здійснюють стимулюючу дію на кровотворні органи, у невеликих дозах покращують перебіг фізіологічних процесів, підвищують інтенсивність окисно-відновних процесів в організмі, активність ряду ензимів, функціонування залоз внутрішньої секреції, мозку, печінки та є сильним імуномодулятором.

Співвідношення самців і самок для усіх експериментальних груп у межах приплоду не виходили за межі значень, характерних для лабораторних щурів.

Загальний стан щуренят четвертого покоління був задовільним: за зовнішнім виглядом,

фізичним розвитком, поведінкою і швидкістю росту тварини дослідних груп не відрізнялись від щуренят контрольної групи. Відлипання вушних раковин фіксувалося на 3–4 добу, поява волосяного покриву – на 5–6 добу, прорізування зубів – на 9–10 добу, відкриття очей – на 15–16 добу. Видимих каліцтв у всіх експериментальних групах не виявлено.

Зважування щуренят відразу після народження не показало вірогідних міжгрупових відмінностей. Щотижневе зважування щуренят (рис. 1) показало, що маса тварин до 28 доби була у межах фізіологічної норми та достовірно між собою не відрізнялася.

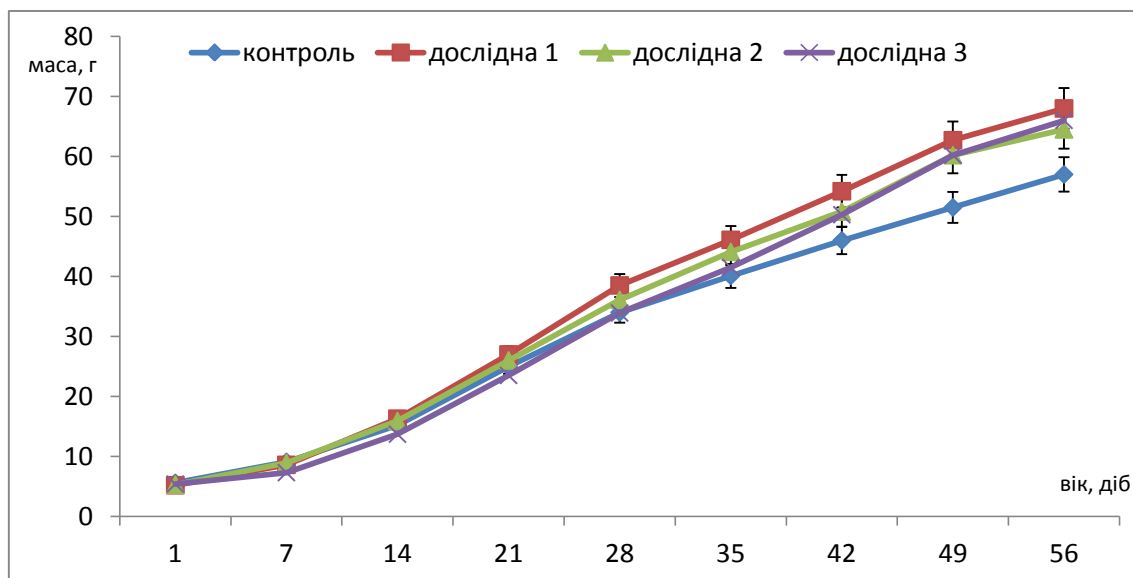


Рис. 1. Динаміка маси тіла щуренят четвертого покоління

Після переходу щуренят на групи, спостерігається активніше споживання раціону відповідної зростання маси тіла у тварин трьох

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В. дослідних груп, які у складі раціону отримували термічно оброблену сою. У віці 2 місяців спостерігається переважання загальної маси щуренят дослідних груп на 13–18 % над масою тварин контрольної групи. Таке зростання може бути пов'язано із вживанням соєвих протеїнів, які за рахунок термічної обробки краще перетравлюються і засвоюються дослідними тваринами, дають оптимальний рівень надходження енергії та інших поживних речовин, особливо біологічно повноцінного білка збалансованого за вмістом незамінних амінокислот.

Висновки і перспективи.

Вживання питної води з наночастинками Аргентуму в концентрації 0,025 мкг/мл позитивно впливає на кількість щуренят у приплоді та зменшує їх смертність у групі тварин, які протягом трьох поколінь отримували у складі раціону трансгенну сою.

Список використаних джерел

1. Омельченко Н. М., Дроник Г. В. Розповсюдження генетично модифікованих рослин та безпека їх використання у харчовій і сільськогосподарській промисловості. *Біологія тварин*. 2018. 20(4). С. 44-54. <https://doi.org/10.15407/animbiol20.04.044>
2. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов, Б. В. Борисевич, В. П. Сухонос, Н. М. Хомин; за ред.

Зберігається тенденція, зафіксована під час досліджень виживаності тварин попередніх трьох поколінь, щодо підвищення на 13% рівня смертності щуренят у підсисному віці у групі тварин, які отримували у складі раціону генетично модифіковані соєві боби.

У віці 2 місяців у тварин дослідних груп, до складу раціону яких входить термічно оброблена соя, спостерігається переважання загальної маси щуренят дослідних груп на 13–18 % над масою тварин контрольної групи.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу трансгенної сої на стан видільної системи щурів за тривалого вживання соєвих бобів на фоні споживання води з наночастинками Аргентуму.

В.Б. Борисевича, В. Г. Каплуненка. Київ: Авіцена, 2010. 416 с.

3. Sulaiman F. A., Adeyemi O. S., Akanji M. A., Oloyede H. O., Sulaimanc A.A., Olatunde A. et al., Biochemical and morphological alterations caused by silver nanoparticles in Wistar rats. *Journal of Acute Medicine*. 2015. №5. P. 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.jacme.2015.09.005>
4. Омельченко Н. М., Дроник Г. В. Вплив генетично модифікованої сої на постнатальний розвиток щурів третього покоління. *Біоресурси і природокористування*. 2018. №10(5-

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

6). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/12195> (дата звернення: 14.02.2019).

5. Гевкан І. І. Вплив різних концентрацій наночастинок срібла в середовищі для розрідження сперми бугаїв на рухливість та життєздатність спермійів. *Розведення і генетика тварин*. 2014. №48. С.226-231.

6. Хомин Н. М., Гайдюк М. Б., Кушнір І. М., Борисевич В. Б., Каплуненко В. Г., Косінов М. В. Вивчення дезінфекційних властивостей шумерського срібла. *Науковий вісник ветеринарної медицини: Зб. наук. праць*. Біла Церква, 2011. Вип.7(83). С.118-121.

7. Ge L., Li Q., Wang M., Ouyang J., Li X., Xing M. M. Nanosilver particles in medical applications: synthesis, performance, and toxicity. *International Journal of Nanomedicine*. 2014. №9. P. 2399-2407. doi: 10.2147/IJN.S55015

8. Fathi N., Hoseinipناه S. M., Alizadeh Z., Assari M. J., Moghimbeigi A., Mortazavi M., Hosseini M. H., Bahmanzadeh M. The effect of silver nanoparticles on the reproductive system of adult male rats: A morphological, histological and DNA integrity study. *Advances in clinical and experimental medicine*. 2018. 28(3). doi: 10.17219/acem/81607.

References

1. Omelchenko, N. M., Dronyk, H. V. (2018). Distribution of genetically modified plants and safety of their use in the food and agricultural industry. *The Animal biology*, 20(4), 44-54. <https://doi.org/10.15407/animbiol20.04.044>

2. Borysevych, V. B., Kaplunenko, V. H., Kosinov, M. V., Borysevych, B. V., Sukhonos, V. P., Khomyn N. M. (2010). *Nanomaterials in biology. Fundamentals of Nanotechnology [Nanomaterialy v biolohii. Osnovy nanoveterynarii]*. Kyiv, Ukraine: Avitsena, 416.

3. Sulaiman, F.A., Adeyemi, O.S., Akanji, M.A., Oloyede, H.O., Sulaiman, A.A., Olatunde, A. et al. (2015). Biochemical and morphological alterations caused by silver nanoparticles in Wistar rats. *Journal of Acute Medicine*, 5, 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.jacme.2015.09.005>

4. Omelchenko, N., Dronik, G. (2018). Influence genetically modified soybeans on postnatal development of the third generation rats. *Biological Resources and Nature Management*, 10(5-6). Available at: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/12195> (Accessed Feb. 14, 2019).

5. Gevkan, I. I. (2014) The effect of silver nanoparticles at different concentrations in semen extender on viability and motility of bull spermatids. *Animal breeding and genetics*, 48, 226-231.

6. Homyn, N., Gaydyuk, M., Kushnir, I., Borisevich, V., Kaplunenko, V., Kosinov, M. (2011). *Vyvchennia dezinfektsiynykh vlastyvostei shumerskoho sribla [The results of the study of antimicrobial activity of the shumerian silver]*. *Scientific Journal of Veterinary medicine*, 7(83), 118-121.

7. Ge, L., Li, Q., Wang, M., Ouyang, J., Li, X., Xing, M. M. (2014). Nanosilver particles in medical applications: synthesis, performance,

Омельченко Н. М., Кучерява В. А., Дроник Г. В.

and toxicity. *International Journal of Nanomedicine*, 9, 2399-407. doi: 10.2147/IJN.S55015

8. Fathi, N., Hoseinipناه, S. M., Alizadeh, Z., Assari, M. J., Moghimbeigi, A., Mortazavi, M., Hosseini, M. H., Bahmanzadeh, M. (2018). The effect of silver

nanoparticles on the reproductive system of adult male rats: A morphological, histological and DNA integrity study. *Advances in clinical and experimental medicine*. 28(3). doi: 10.17219/acem/81607.

ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КРЫС ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ТРАНСГЕННОЙ СОИ И ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Н. Н. Омельченко, В. А. Кучерявая, Г. В. Дроник

Аннотация. Украина занимает второе место среди производителей сои в Европе и входит в первую десятку стран-производителей мира. Распространение сортов генетически модифицированной сои, устойчивой к действию гербицида Roundup, повышает возможность попадания ее в состав кормов. Мировые ученые до сих пор не пришли к однозначному ответу на вопрос о безопасности потребления трансгенных культур. Поэтому остается актуальным исследование длительного воздействия генетически модифицированных растений на животные организмы и поиск путей уменьшения отклонений, вызванных действием их компонентов.

В статье приведены результаты исследования влияния трансгенной сои с содержанием 35 % по протеину в рационе на постнатальное развитие крыс четвертого поколения под влиянием частиц наносеребра. Проводили подсчет количества живых и мертвых потомков, определяли среднюю величину приплода, визуально фиксировали общее физическое развитие, рассчитывали выживаемость, оценивали массу животных в течение двух месяцев. Проведено сравнение постнатального развития крыс контрольной и трех опытных групп. Основные исследуемые показатели находились в пределах физиологических норм, характерных для данных животных. Вместе с тем, сохраняется тенденция, зафиксированная во время исследований выживаемости животных предыдущих трех поколений, к уменьшению количества крысят в подсосном возрасте в группе, получавшей трансгенную сою. Употребление питьевой воды с наночастицами серебра в концентрации 0,025 мкг/мл положительно влияет на количество крысят в помете и уменьшает их смертность в группе животных, которые в течение трех поколений получали в составе рациона трансгенную сою. У животных опытных групп, в состав рациона которых входит термически обработанная соя, наблюдается активное наращивания массы тела на 13-18 % по сравнению с контрольной группой животных.

Ключевые слова: традиционная соя, трансгенная соя, наносеребро, крысы, постнатальное развитие, выживаемость, физическое развитие

**POSTNATAL DEVELOPMENT OF THE FOURTH GENERATION
RATS AT THE USE OF GENETICALLY MODIFIED SOYBEANS AND
UNDER INFLUENCE NANOPARTICLES OF ARGENTUM**

N. Omelchenko, V. Kucheriava, H. Dronyk

Abstract. *Ukraine is the second among the European soybean producers, being also one of the world's top ten producers. Distribution of varieties of genetically modified soybean, resistant to Roundup, increases its ability of getting it to feed. World scientists have not yet come up with an unambiguous answer to the question of the safety of transgenic crops. Therefore, the study of the long-term effects of genetically modified plants on animal organism and search for ways to reduce deviations caused by the action of their components is actual.*

In the article described results researches of influence transgenic soybeans in ration with content 35 % protein on postnatal development of the fourth generation rats under the influence of nanoargentum particles. Counted up the amount of living and dead rats, determined the average size of new-born, by sight fixed general physical state, shortened survivability, measured body mass of the rat in two months. Investigated comparison of postnatal posterity development in control and experimental groups did not find out meaningful differences. The probed indexes were within the limits of physiology norms, characteristic for rats. At the same time, the tendency recorded during the studies of survival of animals of the previous three generations has been maintained, to a decrease in the number rats of age 6-30 days in the group receiving transgenic soy. The use of drinking water with Argentum nanoparticles at a concentration of 0.025 µg/ml positively affects the number of newborn rats and reduces their mortality in a group of animals that for three generations received transgenic soy as part of the diet. In animals of experimental groups, whose diet includes heat-treated soy, there is an active weight gain by 13-18 % compared with the control group of animals.

Keywords: *traditional soybean, transgenic soybean, nanoargentum, rats, postnatal development, survivability, physical development*

ОСОБЛИВОСТІ ВИЖИВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ШКІДЛИВОЇ ЧЕРЕПАШКИ (*EURYGASTER INTEGRICEPS* PUT.) ТА ЕЛІЇ ГОСТРОГОЛОВОЇ (*AELIA ACUMINATE* L.) НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. В. САХНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Д. В. САХНЕНКО, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Sakhnenko@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.004>

Анотація. У статті висвітлено особливості розмноження, розвитку та виживання напівтвердокрилих шкідників на посівах пшениці озимої з використанням сучасних технологій моніторингу цих шкідників у Лісостепу України. Уточнено особливості біології та екології клопа шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) та елії гостроголової (*Aelia acuminata* L.) на сівозмінах пшениці озимої в регіонах досліджень. Встановлено, що популяції основних видів напівтвердокрилих шкідників, які формуються восени та влітку проходять за циклічними коливаннями чисельності.

Спалахи чисельності шкідливої черепашки циклічні, тобто повторюються через різні проміжки часу, вони синхронізовані із циклами погоди, клімату, урожайності зернових колосових культур і сонячної активності, що чинить як прямий, так і опосередкований вплив на динаміку біосфери, агроєкосистем та популяції, які їх заселяють.

Характерно, що різке коливання погоди, виявилось оптимальним для розвитку і поширення цих видів шкідників генеративних органів пшениці озимої та інших зернових колосових культур у Лісостепу України.

Ключові слова: пшениця озима, клоп шкідлива черепашка, елія гостроголова, моніторинг, пошкодженість, заходи захисту, розмноження, контроль чисельності шкідників

Постановка проблеми. У сучасних системах захисту пшениці озимої від напівтвердокрилих шкідників дослідження закономірностей динаміки чисельності комплексу шкідливих видів комах і з'ясування причин їх масового розмноження та поширення має особливе значення для господарств усіх форм власності.

Це пояснюється, у першу чергу, тим, що у нових агробіоценозах

актуальним є проведення моніторингу та наявність пошкодження рослин пшениці озимої клопом шкідливою черепашкою, елією гостроголовою та іншими шкідниками. Зокрема, з метою визначення відсотку ураженості рослин пшениці озимої шкідниками та розробки подальших заходів захисту пшениці озимої від шкідливого ентомокомплексу в Лісостепу України.

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор М. М. Доля

Методика досліджень.

Експерименти виконували в Агрономічній дослідній станції НУБіП (Васильківський район Київської області) та у навчальному науково-виробничому центрі «Великобухівське» (Миргородський район Полтавської області), маршрутні обстеження проведені на тимчасових виробничих дослідках, закладених у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Чернігівській, Черкаській та інших областях. У дослідженнях використовували польові загальноприйняті польові та лабораторні методи досліджень, а також розрахунково-порівняльний та математично-статистичний аналізи експериментальних даних [1, 2], статистичну обробку результатів досліджень – за А. В. Кулешовим [3].

Результати досліджень. В сучасних структурах польових сівозмін за вирощування пшениці озимої особливого значення набуває застосування моніторингу сезонної динаміки чисельності, як ґрунтових так і внутрішньостеблових шкідників пшениці озимої на усіх етапах росту і розвитку культурних рослин. Особливість їх біології, а також показники міграції в ґрунті і на поверхні, під час появи сходів цієї культури є основою щодо густоти посівів і ефективності систем землеробства.

Доцільно відмітити, що окремі види шкідників досягали рівня шкідливості протягом всього вегетаційного періоду, в той час як інші види пошкоджували посіви тільки за настання певного етапу вегетації пшениці озимої.

Особливість технологій вирощування культури сприяло стабільності складу пов'язаних з нею фітофагів. Заслуговує на увагу те, що аналогічна картина характерна не тільки для шкідників пшениці озимої, а й для видів, пов'язаних переважно з живленням на інших рослинах. Однак, більшість з виявлених видів комах зустрічалась на пшениці озимій лише спорадично.

У ресурсощадних технологіях вирощування пшениці озимої доцільним є дистанційні високоефективні технології фітосанітарного моніторингу, як шкідливих, так і корисних видів комах за етапами органогенезу пшениці озимої. Встановлено, що порівняно високою чисельністю комплексу шкідливих і корисних видів комах супроводжується фаза виходу в трубку і молочно-воскової стиглості пшениці озимої.

Так, шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps*) за 2000-2018 роки була поширена в Україні на південному сході Лісостепу і Степу. Зона осередків масового розмноження охоплювала Донецьку, Дніпропетровську, Запорізьку,

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

Кіровоградську, Луганську, Миколаївську, Одеську, Харківську, Херсонську області та Автономну Республіку Крим. У роки масових розмножень завдавала шкоди в південно-східних районах Вінницької та на півдні Полтавської й Черкаської областей.

Виявлено, що в порівняно сприятливих областях для розмноження клопа шкідливої черепашки чисельність фітофага зростає з періодами коливань популяції в 4 роки і відносно високі показники кількості цього шкідника помічені у 2002, 2005, 2008 і 2011 роках порівняно з іншими періодами спостережень. Характерно, що за сучасних систем захисту пшениці озимої із застосуванням інсектицидів системної дії, чисельність клопа шкідливої черепашки зменшилась у 4,7–5,3 рази, що свідчить про важливість застосування сучасних

систем контролю фітофага для підвищення ефективності технології вирощування пшениці озимої в господарствах усіх форм власності.

У 2000, 2002, 2003, 2010 і 2016 роках цей фітофаг формувался з показниками високої чисельності, а додаткові заходи контролю шкідника у господарствах усіх форм власності виявились високоефективними, як проти дорослої стадії, так і личинок. Доцільно відмітити, що у Хмельницькій, Тернопільській і частково в Сумській, клоп шкідлива черепашка розмножувався періодично із циклами 4 роки, що свідчить про багаторічну закономірність формувань популяції виду за сумарного впливу повітря, вологості повітря біотичних чинників і застосування препаратів системної та контактної-системної дії проти личинок і дорослої стадії фітофага (рис.1).

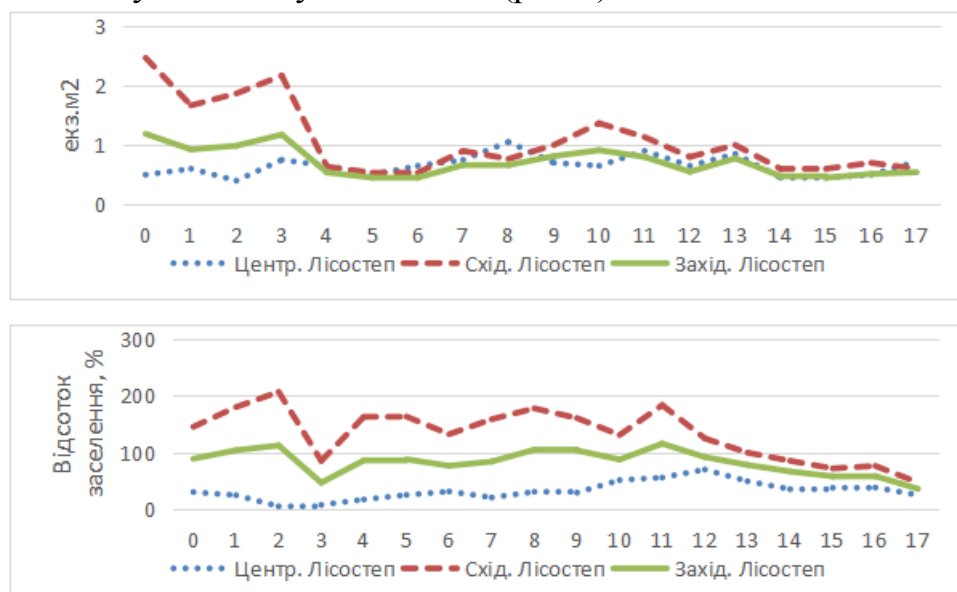


Рис.1. Чисельність та заселеність клопа шкідливої черепашки на посівах пшениці озимої в Лісостепу України, в сер 2000 - 2017 р.р.

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

У 2012 - 2017 роках спостерігається значне зниження чисельності клопа шкідливої черепашки у місцях зимівлі, що обумовлено застосуванням комплексу заходів і технологій захисту пшениці озимої від фітофага із застосуванням нових класів інсектицидів, а також оптимізації прийомів контролю міграції фітофага за розробленими нами моделями сезонного і багаторічного прогнозу.

Встановлені піки чисельності клопа шкідливої черепашки з 11 - річною циклічністю, що підтверджено і в інших регіонах спостережень.

Слід зазначити, що в 2000, 2002, 2004, 2016, 2017 роках чисельність елії гостроголової (*Aelia acuminata* L.) також зростала в 1,3 - 2,5 рази у порівнянні з іншими роками спостережень. Однак застосування

інсектицидів для протруєння насіння сприяло контролю чисельності фітофага на видовому і популяційному рівнях із середнім показником кількості личинок до 7,5 екз./м².

Проведені дослідження свідчать про високу ефективність токсикації сходів інсектицидами і важливість даного заходу для управління сезонною динамікою чисельності фітофага в Лісостепу України. Так, пошкодження пшениці озимої цим шкідником за застосування інсектицидів для протруєння насіння достовірно зменшилось в 2005 - 2014 роках на фоні застосованих препаратів системної дії і в 2017 - 2018 роках за протруєння насіння контактно-системними інсектицидами у порівнянні із чисельністю фітофага в 2000 - 2004 роках (рис.2).

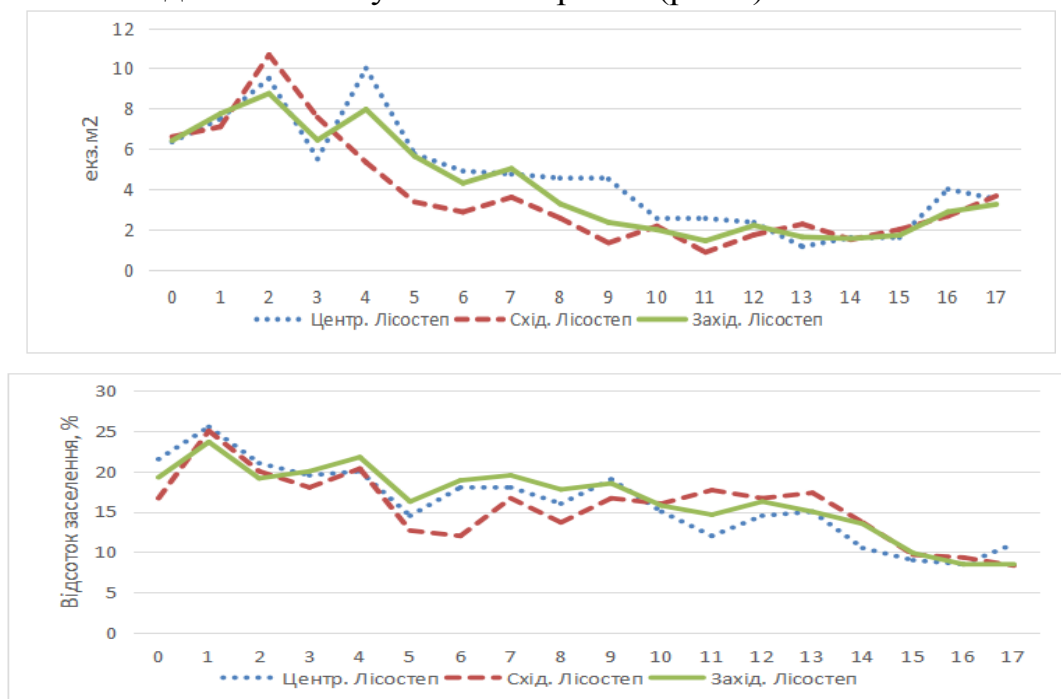


Рис.2. Чисельність та заселеність елії гостроголової на посівах пшениці озимої в Лісостепу України, в сер 2000 - 2017 р.р.

Таким чином, у нових прийомах захисних заходів доцільно враховувати як сезону, так і багаторічну динаміку розмноження клопа шкідливої черепашки та застосовувати розроблені нами моделі прогнозу чисельності фітофагу в період вегетації культурних рослин. Це сприятиме оптимізації застосування препаратів як системної, так і контактної дії проти личинок і дорослої стадії фітофага та виживання виду, а також формування популяцій Лісостепу України.

Нагальним є питання щодо механізмів контролю структури ентомокомплексів у Вінницькій, Полтавській та Харківській областях, де на посівах пшениці озимої в структурі клопів превалює клоп шкідлива черепашка, характерно, що цей вид виявляє стійку високу динаміку виживання в умовах різких коливань погоди. Личинки клопа шкідливої черепашки виявилися також пластичними до змін і коливань погоди в регіоні спостережень, що також необхідно прогнозувати із застосуванням розроблених нами моделей.

Потрібно зазначити, що особливість механізмів саморегуляції фітофагів, а також роль спеціальних хімічних заходів захисту пшениці озимої від клопа шкідливої черепашки та інших комах-фітофагів

полягає в тому, що в останні роки ці шкідники на 3–5 діб раніше заселяють генеративні органи пшениці порівняно з іншими періодами спостережень. Показники загальної кількості обстежених гектарів і чисельність клопа шкідливої черепашки в нових агробіоценозах є показником щодо прогнозу розвитку, розмноження та виживання, а також динаміки популяцій у Лісостепу України.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, розроблені нами системи з підтримання прийняття рішення з комплексного управління ентомокомплексами, основною складовою частиною якого є моделі прогнозу розмноження шкідників, сприяють ресурсоощадному застосуванню профілактичних та спеціальних заходів захисту пшениці озимої від фітофагів.

У Лісостепу України технологічні рішення щодо оптимізації захисту пшениці озимої від напівтвердокрилих шкідників передбачають обґрунтування закономірностей і нових механізмів у структурах популяцій фітофагів із сучасним комп'ютерним моніторингом та прогнозом виживання та шкідливості комплексу видів на основних етапах формування врожаю пшениці озимої в Лісостепу України.

Список використаних джерел

1. Доля М. М., Покозій Й. Т., Мамчур Р. М. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 249 с
2. Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарєва Л. М., Пасічник Л. П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с
3. Кулешов А. В., Білик М. О., Довгань С. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. Посібник. Х.: Еспада, 2011. 608 с.
4. Гаврилюк М. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб. Аграрний тиждень України. 2009. 5. С. 12.
5. Oliveira C., Auad A., Mendes S. & Frizzas M. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. *Crop Protection*. 2014. P. 50-54.
6. Milosavljevic I., Esser & Aaron D. Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture Ecosystems & environment*. 2016. No. 225. P. 192 - 198.
7. Ferrari A. E., Ravnskov S., Larsen J., Tonnersen T., Maronna R. A., & Wall LG. Crop rotation and seasonal effects on fatty acid profiles of neutral and phospholipids extracted from no-till agricultural soils. *Soil use and management*. MAR 2015. p. 165-175.

References

1. Dolya, M. M., Pokoziy, Y. T. & Mamchur R. M. (2004). *Fitosanitarnyy monitorynh* [Phytosanitary monitoring]. (p. 249), NNTSIAE. [in Ukrainian]
2. Pokosy, Y. T., Pisarenko, V. M., Dovgan, S.V., Dolya, M. M., Mamchur, R. M., Bondareva, L. M. & Pasichnik L.P. (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur* [Monitoring of pests of agricultural crops]. (p. 223), Ahrarna osvita. [in Ukrainian]
3. Kulyeshov, A. V., Bilyk, M. O., Dovhan, S. V. (2011). *Fitosanitarnyy monitorynh i prohnoz*. [Phytosanitary monitoring and forecast]. (p.608), Espada. [in Ukrainian]
4. Havrylyuk, M. (2009). *Osoblyvosti zakhystu sil's'kohospodars'kykh kul'tur vid shkidnykiv i khvorob*. [Features of protection of agricultural crops from pests and diseases.] (p.12). Ahrarnyy tyzhden' Ukrayiny. [in Ukrainian]
5. Oliveira, C., Auad, A., Mendes, S. & Frizzas, M. (2014). Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. (pp. 50-54), *Crop Protection*. [in English]
6. Milosavljevic, I., Esser & Aaron, D. (2016). Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. (pp.192 - 198), *agriculture Ecosystems & environment*. [in English]
7. Ferrari, A. E., Ravnskov, S., Larsen, J., Tonnersen, T., Maronna, R. A., & Wall, L. G. (2015). Crop rotation and seasonal effects on fatty acid profiles of neutral and phospholipids extracted from no-till agricultural soils. (pp.165-175), *soil use and management*. [in English]

ОСОБЕННОСТИ ВЫЖИВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ (*EURYGASTER INTEGRICEPS* PUT.) И ЭЛИИ ОСТРОГОЛОВЫЙ (*AELIA ACUMINATE* L.) НА ПШЕНИЦЕ ОЗИМОЙ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В. Сахненко, Д. Сахненко

Аннотация. В статье освещены особенности размножения, развития и выживания полужесткокрылых вредителей на посевах озимой пшеницы с использованием современных технологий мониторинга этих вредителей в Лесостепи Украины. Уточнены особенности биологии и экологии клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) и элии остроголовый (*Aelia acuminata* L.) на севооборотах озимой пшеницы в регионах исследований. Установлено, что популяции основных видов полужесткокрылых вредителей, которые формируются осенью и летом проходят по циклическими колебаниями численности.

Вспышки численности вредной черепашки циклические, т.е. повторяются через различные промежутки времени, они синхронизированы с циклами погоды, климата, урожайности зерновых колосовых культур и солнечной активности, оказывает как прямое, так и опосредованное влияние на динамику биосферы, агроэкосистем и популяции, их заселяют.

Характерно, что резкое колебание погоды, оказалось оптимальным для развития и распространения этих видов вредителей генеративных органов пшеницы озимой и других зерновых колосовых культур в Лесостепи Украины.

Ключевые слова: пшеница озимая, клоп вредная черепашка, элия остроголовая, мониторинг, поврежденность, меры защиты, размножения, контроль численности вредителей

FEATURES OF THE SURVIVAL AND DEVELOPMENT OF THE HARMFUL BUG (*EURYGASTER INTEGRICEPS* PUT.) AND ELIA SHARP-HEADED (*AELIA ACUMINATE* L.) ON WINTER WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

V. Sakhnenko, D. Sakhnenko

Abstract. The article highlights the susceptibility of reproduction, development and survival of hemiptera pests on winter wheat crops using modern monitoring technologies for these pests in the Forest-Steppe of Ukraine. Specific features of the biology and ecology of the bug (*Eurygaster integriceps* Put.) And Elia the sharp-headed (*Aelia acuminata* L.) on the crop rotation of winter wheat in the study regions are specified. It has been established that the populations of the main species of hemiptera pests that form in the fall and summer pass through cyclical fluctuations in numbers.

Outbreaks of harmful turtles are cyclical, i.e. they are repeated at different intervals, they are synchronized with the cycles of weather, climate, the yield of cereal crops and solar activity, exerts both direct and indirect effects on the dynamics of the biosphere, agroecosystems and populations, they are populated.

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

It is characteristic that the sharp fluctuation of the weather turned out to be optimal for the development and distribution of these types of pests of the generative organs of winter wheat and other cereal crops in the Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: winter wheat, bugs, harmful turtle, eliya sharp-headed, monitoring, damage, protection measures, reproduction, control of the number of pests

ОСІННІЙ ПЕРІОД РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ТА ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО (TRITICOSECALE WITT.) В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

С. О. ЗАЄЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділу агротехнологій

E-mail: szaiets58@gmail.com

К. С. ФУНДИРАТ, науковий співробітник відділу агротехнологій

E-mail: kfundirat@gmail.com

Інститут зрошуваного землеробства НААН

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.005>

Анотація. У статті представлено результати досліджень щодо встановлення польової схожості насіння, густоти стояння рослин, їх куцання та стану розвитку рослин сучасних і нових сортів тритикале озимого в осінній період та впливу цих показників на зернову і насіннєву продуктивність в умовах зрошення півдня України. Дослідження проводились в умовах зрошення на сортах тритикале озимого Богодарське, Букет і Раритет з використанням для позакореневого підживлення у фазу весняного куцання мікродобрив Гуміфілд (50 г/га), Наномікс (2 л/га) та Нановіт мікро (2 л/га). Встановлено, що для отримання сходів сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і вологість посівного шару ґрунту в період сходів повинна становити 80 % НВ. а тривалість осінньої вегетації близько 60 днів із сумою ефективних температур повітря 124,2–164,9 °С. За таких умов рослини накопичують вегетативну масу – 200–297 г/м², формують 1036–1230 шт/м² стебел, за куцистості 3,3–3,9, що в подальшому забезпечує отримання врожайності зерна 6,55–7,57 т/га та формування насіннєвої продуктивності – 4,22–5,34 т/га насіння. При цьому сорт тритикале Богодарське за позакореневого підживлення мікродобривом Нановіт Мікро сформував найбільшу врожайність зерна і насіння – відповідно 7,57 і 5,34 т/га.

Ключові слова: тритикале озиме, сорт, осінній період, польова схожість, зрошення, мікродобрива, врожай зерна і насіння

Актуальність. У посушливих умовах півдня України реалізувати високий біологічний потенціал тритикале озимого можливо тільки за зрошення. Проте в умовах зрошення ця культура досліджена недостатньо, а на насіннєві цілі дослідження не проводились. Не вивченим залишається осінній період росту і

розвитку рослин тритикале озимого, як основа формування насіннєвої продуктивності. Тому врожайність його у виробництві залишається поки що не високою. Значним резервом підвищення врожайності зерна і насіння тритикале озимого є впровадження нових високопродуктивних його сортів, а

Заєць С. О., Фундират К. С.

також застосування сучасних високоефективних мікродобрив. Тобто, для забезпечення виробництва високоякісним насінням необхідно удосконалити технологію вирощування нових сортів тритикале озимого в насіннєвих посівах на зрошуваних землях півдня України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Багаторічними науковими дослідженнями доведено, що осінній період росту і розвитку рослин є основою формування високопродуктивних посівів озимих культур [1–5]. При цьому вирішальною умовою для формування добре розвинених посівів є одержання своєчасних і дружних сходів оптимальної густоти [1, 6–9].

За даними багатьох вчених, польова схожість насіння всіх культур нижче за лабораторну, оскільки в полі гірші умови для їх проростання. Так, відомо, що польова схожість зернових культур у різних зонах їх вирощування коливається в середньому від 60 до 80 % [2, 3, 8, 10]. Навіть за найсприятливіших умов польова схожість пшениці озимої становить 75–80 %, а польова схожість тритикале нижче, ніж у пшениці [10]. Доведено, що урожай польових культур має тісний взаємозв'язок з польовою схожістю. Коефіцієнт кореляції між цими показниками складає 0,6–0,9 [2, 6, 9].

Без перебільшення можна сказати, що від стану посіву, який створюється восени, значно залежить подальший розвиток рослин і формування врожаю. Безпосередньо у цей період формується густина посіву, коренева система, відбувається куціння рослин, визначається зимостійкість рослин та закладається урожайний потенціал посіву [8].

Мета дослідження. Визначити польову схожість насіння, густоту стояння рослин, їх куцистість та стан розвитку рослин сучасних і нових сортів тритикале озимого в осінній період та вплив цих показників на зернову і насіннєву продуктивність в умовах зрошення півдня України.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводились у 2014–2016 роках в Інституті зрошуваного землеробства НААН на Інгулецькому зрошуваному масиві згідно методики польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях [11]. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, середньо суглинковий, слабкосолонцюватий з вмістом гумусу 2,3 %. Щільність складення метрового шару ґрунту становить 1,37 г/см³. Найменша вологоємність (НВ) складає 20,3 % від маси абсолютно-сухого ґрунту, а вологість в'янення (ВВ) – 9,1 %. Попередником під тритикале озиме була соя, що вирощувалась на зерно (ранньостиглий сорт Діона). У

Заєць С. О., Фундират К. С.

дослідах застосовували загальноприйняту технологію вирощування тритикале озимого в Південному Степу України, крім елементів, що досліджувались. Добрива у вигляді аміачної селітри в дозі N_{60} вносили під основний обробіток ґрунту на всіх варіантах досліду (фон). Поливи здійснювали за допомогою дощувального агрегату ДДА-100МА. Облікова площа ділянки – 31,5 м², повторність чотириразова. Збирання і облік врожаю здійснювали прямим комбайнуванням, використовуючи комбайн “Sampro–130”.

Висівали сорти тритикале озимого (фактор А): Богодарське, Букет і Раритет, які занесенні до державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [12].

Богодарське. У Держреєстрі України з 2017 року для зони Степу. Створений в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Сорт середньостиглий, зернового напрямку використання. Посухостійкий, зимостійкість висока (8 балів). Відносно стійкий до вірусних хвороб, септоріозу, фузаріозу та корневих гнилей. Добре вимолочується при збиранні. В конкурсному сортовипробуванні врожайність цього сорту в середньому становила 8,49 т/га, що на 0,70 т/га вище за стандарт Полянське [13].

Букет. У Держреєстрі України з 2014 року для зони Лісостепу та Полісся. Створений в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Сорт універсального призначення. Середньостиглий (вегетаційний період 275–287 діб). Високо зимостійкий (8–9 балів), високостійкий до посухи (9 балів), до бурі, жовтої та стеблової іржі, твердої сажки, борошнистої роси. Слабко уражується летючою сажкою, корневими гнилями та фузаріозом. Стійкий до вилягання (9 балів) та осипання. Потенційна врожайність зерна 11 т/га [14].

Раритет. У Держреєстрі України з 2008 року для Лісостепу та Полісся. Створений в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Сорт середньостиглий (вегетаційний період 275–285 діб), хлібопекарського призначення. Стійкий до вилягання (9 балів). Зимостійкість вище середньої (7,5 бала), високостійкий до посухи (9 балів) та хвороб (9 балів). Потенційна врожайність зерна 9–10 т/га [14].

Вивчали також ефективність застосування мікродобрив (фактор В): Гуміфілд (50 г/га), Наномікс (2 л/га) та Нановіт мікро (2 л/га) за позакореневого підживлення посівів у фазу весняного кущення, за допомогою ранцевого обприскувача.

У технології вирощування насіння сортів тритикале озимого важлива роль належить допосівній

Заєць С. О., Фундират К. С.

підготовці ґрунту та проведенню сівби. Саме після збирання попередника і впродовж осені в зоні Південного Степу України спостерігається найбільший дефіцит вологи, тому водний режим ґрунту в цей період зазвичай несприятливий для отримання дружних сходів та оптимальної густоти стояння озимих культур. Для формування високопродуктивного зернового і насіннєвого посіву сівба сортів в досліджувані роки проводилась в третю декаду вересня – першу декаду жовтня, на фоні вологозарядкового поливу нормою 500–600 м³/га. Вологість посівного шару ґрунту при сході становила 80–86 % НВ. Сіяли

нормою висіву 4 млн/га схожого насіння.

Результати дослідження та їх обговорення. В умовах сприятливої осені 2014 року, сходи всіх сортів тритикале отримані через 9 діб, при сумі температур за період "сівба-сходи" 124,6 °С та середньодобовій температурі за цей період 12,5 °С. У менш сприятливих температурних умовах осені 2015 року сходи сорту Богодарське отримані через 13 діб, а решта сортів – через 15 діб, що обумовлено різною енергією проростання їх насіння. При цьому сума середніх добових температур повітря за період сходів становила 125,1–146,4 °С за середньодобової – 8,9–9,1 °С (табл. 1).

1. Температурний режим і тривалість сходів сортів тритикале озимого

Рік	Сорт	Дата		Діб від сівби до сходів	Сума середніх добових температур за період "сівба-сходи", °С	Середня добова температура за період "сівба-сходи", °С
		сівби	сходів			
2014	Богодарське	25.09	04.10	9	124,6	12,5
	Раритет	25.09	04.10	9	124,6	12,5
	Букет	25.09	04.10	9	124,6	12,5
2015	Богодарське	06.10	19.10	13	125,1	8,9
	Раритет	06.10	21.10	15	146,4	9,1
	Букет	06.10	21.10	15	146,4	9,1

Отже, згідно розрахунків встановлено, що для отримання сходів сортів тритикале Богодарське, Раритет та Букет необхідна сума середніх добових температур повітря 124,6–146,4 °С.

У роки проведення досліджень умови для отримання дружних сходів всіх сортів тритикале та формування оптимальної густоти стояння рослин склалися по-різному. Так, за норми висіву 400 шт./м²

Заєць С. О., Фундират К. С.

схожих насінин, у 2014 році густина стояння рослин при сходах сорту Богодарське становила 321 шт/м², сорту Раритет – 319, а сорту Букет – 316 шт/м². Польова схожість у сорту Богодарське була, відповідно, 80,3 %, у сортів Раритет та Букет – 79,8 та 79,0%,. У 2015 році сорти Богодарське, Раритет і Букет сформували густоту рослин відповідно 315, 312 та 314 шт/м², а польова схожість становила 78,8, 78,0 та 78,5 %. Можна стверджувати,

що показник польової схожості насіння залежав від погодних умов осіннього періоду (табл. 2). У середньому за роки досліджень густина стояння рослин у сорту Богодарське складала 318 шт./м², а польова схожість 79,6 %. У сортів Раритет і Букет ці показники відповідно становили 316 і 315 шт./м² та 78,9 і 78,8 %. Близько 20,5-21,2 % насіння з різних причин не зійшло.

2. Польова схожість та густина стояння рослин сортів тритикале

озимого

Сорт	Густина стояння, шт/м ²			Польова схожість, %		
	2014	2015	середня	2014	2015	середня
Богодарське	321	315	318	80,3	78,8	79,6
Раритет	319	312	316	79,8	78,0	78,9
Букет	316	314	315	79,0	78,5	78,8

Тривалість осіннього періоду вегетації сортів тритикале озимого різнилася за роками на 10-12 діб і в 2014 році складала 50 діб, а в 2015 році – 72 доби. Однак, за меншої кількості діб вегетації у 2014 році сума ефективних температур (>5 °C) була вищою і становила 164,9 °C, проти 124,2-138,0 °C в 2015 році. За таких умов сорти тритикале озимого формували в роки проведення досліджень різну вегетативну масу рослин, висоту, кількість стебел та куцистість. При цьому рослини всіх сортів тритикале озимого входили в зиму у фазі куцення та доброму стані (табл. 3).

Біометричний аналіз посівів у осінній період 2014 року показав, що рослини сорту тритикале озимого Богодарське накопичували вегетативну масу 330 г/м², формували 1347 шт./м² стебел при куцистості 4,3 та висоті рослин 16,8 см. Рослини сорту Раритет мали вегетативну масу 442 г/м², формували 1636 шт./м² стебел при куцистості 5,1 та висоті рослин 18,3 см. Натомість у рослин сорту Букет ці показниками були нижчими і становили 256 г/м², 1196 шт./м² стебел, 3,8 куцистість та висота 17,6 см.

3. Стан росту і розвитку рослин різних сортів тритикале озимого в кінці осінньої вегетації

Роки досліджень	Тривалість осіннього періоду вегетації, днів	Висота рослин, см	Наземна маса рослин, г/м ²	Кущистість	Кількість стебел, шт./м ²
Богодарське					
2014	50	16,8	330	4,2	1347
2015	72	11,3	152	3,0	953
Середнє	61	14,1	241	3,6	1150
Раритет					
2014	50	18,3	442	5,1	1636
2015	70	13,6	152	2,6	823
Середнє	60	16,0	297	3,9	1230
Букет					
2014	50	17,6	256	3,8	1196
2015	70	11,9	149	2,7	876
Середнє	60	14,8	203	3,3	1036

В умовах осені 2015 року рослини тритикале озимого були менш розвинутими, ніж у попередньому році, що пов'язано з пізнішим на 15–17 днів отриманням сходів та прохолодною погодою осіннього періоду вегетації. За таких умов рослини сорту тритикале озимого Богодарське накопичували вегетативну масу 152 г/м², формували 953 шт./м² стебел при кущистості 3,0 та висоті рослин 11,3 см.

Рослини сорту Раритет, за такої ж вегетативної маси 152 г/м², утворили 823 шт./м² стебел при кущистості 2,6 та висоті рослин 13,6 см. Натомість у рослин сорту Букет ці показниками становили 149 г/м², 876 шт./м² стебел, 2,7 кущистість та висота 11,9 см.

Отже, у 2014 році рослини сортів тритикале озимого формували більшу надземну масу, кількість стебел і кущистість ніж у 2015 році. При цьому сорт Букет характеризувався більш повільним ростом і розвитком у цей період і його рослини мали дещо гірші ці показники.

У середньому за два роки досліджень рослини тритикале озимого сорту Богодарське накопичували вегетативну масу 241 г/м², формували 1150 шт./м² стебел при кущистості 3,6. Рослини сорту Раритет мали дещо кращі ці показники, які відповідно становили 297 г/м², 1230 шт./м² і 3,9. Біометричні показники рослин сорту Букет були меншими, ніж у Раритета і Богодарського та відповідно склали 203 г/м², 1036 шт./м² і 3,3.

Оцінюючи результати досліджень у середньому за 2 роки, слід зауважити, що рослини досліджуваних сортів тритикале до входу в зиму формують

Заєць С. О., Фундират К. С.

достатню кількість стебел і куцистість та характеризуються оптимальними розмірами накопичення вегетативної маси, що, залежно від застосування на посівах мікродобрив, забезпечувало врожайність товарного зерна 6,55–7,57 т/га, а кондиційного насіння – 4,22–5,34 т/га (табл. 4).

4. Урожайність зерна й насіння тритикале озимого залежно від сорту і застосування мікродобрив, (середнє за 2014-2015 роки)

Сорт (фактор А)	Мікродобриво (фактор В)	Урожайність, т/га		Середнє по фактору А		Середнє по фактору В	
		зерна	насіння	урожайність, т/га		урожайність, т/га	
				зерна	насіння	зерна	насіння
Богодарське	Контроль	6,84	4,45	7,28	4,98	6,77	4,39
	Гуміфілд (50 г/га)	7,30	5,05			7,11	4,84
	Наномікс(2 л/га)	7,40	5,08			7,09	4,77
	Нановіт мікро (2 л/га)	7,57	5,34			7,39	5,12
Раритет	Контроль	6,55	4,22	6,83	4,55		
	Гуміфілд (50 г/га)	6,89	4,60				
	Наномікс(2 л/га)	6,79	4,52				
	Нановіт мікро (2 л/га)	7,11	4,88				
Букет	Контроль	6,92	4,49	7,16	4,80		
	Гуміфілд (50 г/га)	7,15	4,86				
	Наномікс(2 л/га)	7,07	4,72				
	Нановіт мікро (2 л/га)	7,49	5,14				
НІР ₀₅ , т/га для часткових відмінностей		A=0,42 B=0,33	A=0,34 B=0,22				
НІР ₀₅ , т/га середніх (головних) ефектів				A=0,21	A=0,17	B=0,19	B=0,13

Усі сорти вищу зернову і насіннєву продуктивність формували за використання у позакореновому підживленні мікродобрива зі стимулюючим ефектом Нановіт мікро (2 л/га). Так, сорт Богодарське за внесення цього препарату забезпечив врожайність зерна 7,57 т/га і насіння 5,34 т/га, Раритет – 7,11 і 4,88 т/га та Букет – 7,49 і 5,14 т/га, відповідно. У середньому по фактору В (мікродобриво) позакореневе підживлення озимого тритикале

препаратом Нановіт мікро забезпечило насіннєву продуктивність 5,12 т/га, що достовірно більше за контроль на 0,73 т/га та інші мікродобрива на 0,28–0,35 т/га.

У середньому по фактору А (сорт) на сорті Богодарське врожайність зерна і насіння відповідно становила 7,28 і 4,98 т/га, що відповідно на 0,45 і 0,43 т/га більше, ніж сорт Раритет, та на 0,12 і 0,18 т/га більше, ніж сорт Букет. Ці

Заєць С. О., Фундират К. С.

результати є достовірними, за виключенням зернової продуктивності сортів Богодарське і Букет, де похибка досліду становить 0,21 т/га.

Нами був встановлений кореляційний зв'язок між польовою схожістю насіння та формуванням зернової і насінневої продуктивності. Так, кореляційний зв'язок між показником польової схожості насіння та зерновою продуктивністю був вище середнього і дорівнював $r=0,620$. А ось між польовою схожістю насіння і насінневою продуктивністю існує досить тісна кореляційна залежність $r=0,744$.

Дані досліджень підтверджують загальноприйняту наукову думку про значний вплив осіннього періоду росту і розвитку рослин на формування високопродуктивних посівів, а значить і на вихід конденційного насіння.

Висновки: Осінній період для сортів тритикале озимого у зрошуваних умовах Південного Степу України є основою формування зернової і насінневої продуктивності. Для отримання

сходів сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і Букет необхідна сума середньодобових температур 124,6–146,4 °С та середньодобова температура повітря за цей період 8,9–12,5 °С.

Вологість посівного шару ґрунту в період сходів повинна становити 80% НВ, а тривалість осінньої вегетації близько 60 днів із сумою ефективних температур повітря 124,2–164,9 °С. За таких умов рослини накопичують вегетативну масу – 200–297 г/м², формують 1036–1230 шт/м² стебел, за кущистості 3,3–3,9, що в подальшому забезпечує отримання врожайності зерна 6,55–7,57 т/га із виходом кондиційного насіння в межах 4,22–5,34 т/га насіння. Порівняно з іншими сортами тритикале Богодарське формує більшу врожайність зерна і насіння – відповідно 7,28 і 5,34 т/га.

Максимальну насінневу продуктивність (у середньому по сортах 5,12 т/га) тритикале забезпечували при використанні у позакореневому підживленні мікродобрива зі стимулюючим ефектом Нановіт мікро (2 л/га).

Список використаних джерел

1. Вожегова Р. А., Гончаренко О.Л., Сергєєв Л. А. (2017). Наукові основи та практичні аспекти насінництва пшениці озимої в зрошуваних і неполивних землях півдня України: монографія. Херсон, Айлант. 177 с.

2. Гриценко В. В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. Москва: Колос, 1972. 216 с.

3. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.

4. Ресурсозберігаюча екологічно безпечна технологія

Заєць С. О., Фундират К. С.

виращування озимих зернових культур, сої і кукурудзи на зрошуваних землях півдня України: науково-практичні рекомендації; підгот.: Р. А. Вожегова, С.О. Заєць, О.А. Коваленко [та ін.]. Херсон: Грінь Д.С. 2015. 44 с.

5. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології виращування сільськогосподарських культур: навч. посібн. 4-е вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с.

6. Макрушин М.М. Насіннєзнавство. К. Урожай, 1994. 208 с.

7. Негіс І.Т. Характер осені й весни та посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант, 2004. 151 с.

8. Негіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: Монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.

9. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: Монографія. Херсон, Айлант, 2002. 276 с.

10. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво: підручник, за ред. В. Г. Влоха. К.: Вища школа, 2005. 381 с.

11. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р. А. Вожегової. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 286 с.

12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2017 р. // Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. Київ., 2018. 447 с.

13. Лілик Т.В., Бортновський В.М., Бугайова Н.А. Методи і результати селекції тритикале озимого фуражного типу

використання. Корми і кормовиробництво. 2013. №.7. С. 9–11.

14. Каталог сортів і гібридів польових культур. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2017. 72 с.

References

1. Vozhehova, R.A., Honcharenko, O.L., Serhyeyev, L.A. (2017). Naukovi osnovy ta praktychni aspekty nasinnytstva pshenytsi ozymoyi v zroshuvanykh i nepolyvnykh zemlyakh pivdnya Ukrainy: monohrafiya [Scientific fundamentals and practical aspects of seeding of winter wheat in irrigated and non-irrigated lands of southern Ukraine: monograph]. Kherson: Aylant. 177.

2. Gritsenko, V.V., Kaloshina, Z.M. (1972). Semenovedeniye polevykh kul'tur [Seed field crops]. Moskva: Kolos, 216.

3. Lykhochvor, V.V. (2002). Roslynnytstvo. Tekhnolohiyi vyroshchuvannya sil's'kohospodars'kykh kul'tur [Plant growing. Technologies of cultivation of agricultural crops]. L'viv : NVF «Ukrayins'ki tekhnolohiyi». 800.

4. Resursozberihayucha ekolohichno bezpechna tekhnolohiya vyroshchuvannya ozymykh zernovykh kul'tur, soyi i kukurudzy na zroshuvanykh zemlyakh pivdnya Ukrainy [Resource-saving ecologically safe technology of growing winter crops, soybeans and corn on irrigated lands of the south of Ukraine] (2015). : naukovo-praktychni rekomendatsiyi. Kherson: Hrin' D.S. 44.

5. Petrychenko, V.F., Lykhochvor, V.V. (2014). Roslynnytstvo. Tekhnolohiyi vyroshchuvannya

Заєць С. О., Фундират К. С.

sil's'kohospodars'kykh kul'tur: navch. posibn. 4-e vyd., vyprav.,dopov [Plant growing. Technology of growing crops: teaching. manuals 4th species., Corrections, reports]. L'viv: NVF «Ukrayins'ki tekhnolohiyi». 1040.

6. Makrushyn, M.M. (1994). Nasinnyeznavstvo [Seed science]. Kyiv:Urozhay, 208.

7. Netis, I.T. (2004). Kharakter oseni y vesny ta posivy ozymoyi pshenytsi [Nature of autumn and spring and winter wheat crops]. Kherson: Aylant. 151.

8. Netis, I.T. (2011). Pshenytsya ozyma na pivdni Ukrayiny: Monohrafiya [Winter Wheat in the South of Ukraine: Monograph]. Kherson: Oldi-plyus. 460.

9. Orlyuk, A.P., Honcharova, K.V. (2002). Adaptivnyy i produktyvnyy potentsialy pshenytsi: Monohrafiya [Adaptive and productive potentials of wheat: Monograph]. Kherson: Aylant. 276.

10. Vlokh, V. H., Dubkovets'ky, S. V., Kyyak, H. S., Onyshchuk, D. M. (2005). Roslynnystvop [Plant Growing]: pidruchnyk, za red. V. H. Vlokha. Kyiv: Vyshcha shkola. 381.

11. Vozhegova, R. A. (Eds). (2014). *Metodyka pol'ovyykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh* [Methods of Field and Laboratory Research on Irrigated Lands]. Kherson: Grin D. S. [in Ukrainian].

12. Derzhavnyy reyestr sortiv roslyn, prydatnykh dlya poshyrennya v Ukrayini na 2017 r. [State Register of Plant Varieties, Applicable for Distribution in Ukraine in 2017]. (2018). Derzhavna veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukrayiny. Kyiv. 447.

13. Lilykm, T. V., Bortnovs'ky, V. M., Buhayova, N.A. (2013). Metody i rezul'taty selektsiyi trytykale ozymoho furazhnogo typu vykorystannya [Methods and results of selection of the triticale of winter fodder type of use]. Kormy i kormovyrobnytstvo. 7: 9–11.

14. Kataloh sortiv i hibrydiv pol'ovyykh kul'tur [Catalogue of sorts and hybrids of the field cultures]. (2017). Kharkiv: Instytut roslynnystva im. V. YA. Yur'yeva NAAN. 72.

ОСЕННИЙ ПЕРИОД РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО (*TRITICOSECALE* WITT.) В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

С. А. Заєць, К. С. Фундират

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по установлению полевой всхожести семян, густоты стояния растений, их кущения и состояния развития в осенний период, а также влиянию этих показателей на зерновую и семенную продуктивность современных и новых сортов озимого тритикале в условиях орошения юга Украины. Исследования проводились на сортах озимого тритикале Богодарськое, Букет и Раритет с использованием для внекорневой подкормки в фазу весеннего кущения микроудобрений Гумифилд (50 г/га), Наномикс (2 л/га) и Нановит микро (2 л/га). Установлено, что для получения всходов озимого тритикале сортов

Заєць С. О., Фундират К. С.

Богодарське, Раритет и Букет вологість посівного шару повинна становити 80% НВ, а тривалість осінньої вегетації – близько 60 днів з сумою ефективних температур повітря 124,2–164,9 °С. При таких умовах рослини накоплюють вегетативну масу – 200–297 г/м², формують 1036–1230 шт/м² стебел, при кущистості 3,3–3,9, що в подальшому забезпечує одержання урожайності зерна 6,55–7,57 т/га з виходом кондиційних насіння в межах 4,22–5,34 т/га. При цьому сорт тритикале *Богодарське* і проведенні внекорневої підкормки мікроудобренням *Нановит* мікро формують найбільшу урожайність зерна і насіння – відповідно 7,57 і 5,34 т/га.

Ключові слова: озиме тритикале, сорт, осінній період, полева схожість, зрошення, мікроудобрення, урожай зерна і насіння

AUTUMN PERIOD OF HEIGHT AND DEVELOPMENT OF PLANTS AND FORMING OF THE SEMINAL PRODUCTIVITY OF SORTS OF TRITICALE WINTER (*TRITICOSECALE WITT.*) IN THE CONDITIONS OF IRRIGATION

S. O. Zaiets, K. S. Fundirat

Abstract. The article presents the results of studies on the establishment of field similarity of the seeds, plant density, their tillering and the state of development of plants of modern and new varieties of winter triticale in the autumn period and the influence of these indicators on grain and seed productivity in conditions of irrigation in the south of Ukraine. The studies were carried out on the winter triticale varieties *Bohodars'ke*, *Buket* and *Rarytet* with the use for with the use of foliar fertilization in the spring tillering stage of the *Humifild* microfertilizers (50 g/ha), *Nanomix* (2 l/ha) and *Nanovit micro* (2 l/ha). "Methods of the field and laboratory researches on the irrigated earths" of Institute Irrigated Agriculture (IIA) of NAAS 2014 to the year. Soil of the experimental field is a durk - chestnut, heavily loamy, salt - marsh with content of humus - 2,3 %, by a closeness - 1,37 g/cm³, by fading humidity - 9,1%, by the least moisture - capacity - 20,3 %. It was established that to obtain seedlings of winter triticale of the *Bohodars'ke*, *Buket* and *Rarytet* varieties, the sum of average daily temperatures of 124,6–146,4 °C with the average daily air temperature during this period is 8,9–12,5 °C. Humidity of sowing layer of soil in the period of sprouting should be 80% LM, and the duration of the autumn vegetation should be about 60 days with the sum of effective air temperatures of 124,2–164,9 °C. At such terms a plant accumulate vegetative mass - 200–297 g/m², form 1036–1230 stems/m², at bushyness 3,3–3,9, that in future provides the receipt of the productivity of grain of 6,55–7,57 t/ha with the output of standard seed within the limits 4,22–5,34 t/ha. All varieties of higher grain and seed productivity were formed using micronutrient with the stimulating effect of *Nanovit micro* (2 l/ha) in foliar application. Yes, the sort of *Bohodars'ke* at bringing of this preparation provided the productivity of grain of 7,57 t/ha and seed of 5,34 t/ha, *Rarytet* - 7,11 and 4,88 t/ha and *Buket* - 7,49 and 5,14 t/ha, accordingly. In middle on a factor A (sort) the sort of *Bohodars'ke* formed the productivity of grain and seed - according to 7,28 and 4,98 t/ha, that accordingly on 0,45 and 0,43 t/ha more than sort *Rarytet*, and on 0,12 and 0,18 t/ha more than sort *Buket*. Specifies on that an autumn period for the sorts

Заєць С. О., Фундират К. С.

of triticale winter in the irrigated terms South Steppe of Ukraine is basis of forming of the grain-growing and seminal productivity.

Keywords: *triticale winter, sort, autumn period, field likeness, irrigation, microfertilizers, harvest of grain and seed*

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ
ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИСОТИ
ОКУЛІРУВАННЯ І СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ДВОХ ПРОВІДНИКІВ****О. В. ПОЛУНІНА**, викладач кафедри плодівництва і виноградарства**В. П. МАЙБОРОДА**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
плодівництва і виноградарства*Уманський національний університет садівництва*

E-mail: a.polunina@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.006>

Анотація. *Двопровідникові насадження типу Vibaum® мають низку переваг, порівнюючи з веретеноподібними конструкціями. Для закладання саду Vibaum® необхідні якісні саджанці з двома одномірними за висотою і діаметром кронуваними провідниками. Різні способи вирощування двопровідникових саджанців в умовах України досліджені недостатньо, що спонукає до їх вивчення і економічної оцінки. Дослідження впливу висоти окулірування і способу створення двох провідників на продуктивність та економічну ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118 виконували у плодівному розсаднику навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва протягом 2016–2018 рр.*

Під час досліджень встановлено, що зниження висоти окулірування до 10 см від рівня ґрунту забезпечує підвищення виходу стандартних саджанців з одиниці площі на 1,5 тис. шт. Серед способів створення провідників максимальному зростанню виходу якісних саджанців до 18,2...18,5 тис. шт./га сприяло окулірування двома бруньками. У результаті проведеного економічного аналізу виявлено, що супротивне і почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту забезпечують отримання найвищого прибутку з одиниці площі – 438,8 і 430,7 тис. грн/га, – та мінімальної собівартості вирощування однієї тисячі саджанців – 10,4 і 10,6 тис. грн, відповідно. Таким чином, супротивне і почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см дозволяють досягти підвищення рівня рентабельності вирощування двопровідникових саджанців відповідно на 63 та 58 %, порівняно з традиційним окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см і послідовним формуванням провідників пінцируванням за досягнення довжини пагона прищепленого сорту 10 см (155,3 %).

Ключові слова: двопровідникові саджанці, Vibaum®, способи вирощування, вихід саджанців, економічна ефективність

Актуальність. Ринкові окупності вкладених інвестицій і відносини в сучасному українському прибутковості галузі [1, с. 8–13]. садівництві вимагають швидкої Протягом останніх десятиліть

Полуніна О. В., Майборода В. П.

інтенсифікація промислового вирощування яблуні відбувається шляхом створення ущільнених слаборослих скороплідних насаджень, адаптованих до механізованого догляду і збору врожаю. У цьому відношенні привабливою виглядає запроваджена компанією «Mazzoni Group» (Італія) конструкція саду Vibaum®, яка дозволяє отримати добре освітлену плодову стіну з високим рівнем продуктивності. Згадана конструкція потребує меншої кількості садивного матеріалу для закладання насаджень, у порівнянні із сучасними модифікаціями веретеноподібних конструкцій. Саджанці для створення насаджень типу Vibaum® мають два одномірних за висотою і діаметром кронуваних провідники [2, с. 6]. Водночас, способи вирощування двопровідникових саджанців в Україні досліджені недостатньо, що спонукає до їх вивчення і пошуку оптимальної економічно доцільної моделі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед переваг двопровідникових саджанців, порівнюючи з традиційними, новозеландськими вченими на чолі з В. М. Van Hooijdonk виявлено схильність дерев до кращого закладання генеративних утворень, що сприяє їх ранньому вступу у плодоношення. Також ними відмічено, що по завершенню вегетації садивний матеріал яблуні з

двома провідниками нарощує загальну суху фітомасу на 35% більшу, ніж звичайні однопровідникові саджанці [3, с. 404–410]. Це вказує на потенціал до швидкого розвитку та формування крони дерев після висаджування у сад [4].

Хоменко І. І. та ін. [5, с. 143–149] виявили, що загальний приріст та облистяність у двопровідникових саджанців яблуні вітчизняних сортів на підщепі 54-118 вдвічі переважають показники саджанців типу «кніп-баум» та однопровідникових дворічок.

Отже, створення насаджень із конструкцією Vibaum® має низку переваг за умови використання вже сформованого у розсаднику якісного двопровідникового садивного матеріалу.

Серед способів вирощування двопровідникових саджанців найпоширенішими вважають окулірування двома супротивно розміщеними бруньками і формування двох провідників кронуванням однорічки в розсаднику [6, с. 2–3]. Процес створення двопровідникових саджанців є складнішим у порівнянні з вирощуванням традиційного садивного матеріалу, оскільки вимагає додаткових агроприйомів для досягнення одномірності провідників [7, с. 85–90].

Перш ніж широко впроваджувати у виробництво новий

Полуніна О. В., Майборода В. П.

тип саджанців, пов'язаний з додатковими витратами праці та засобів, необхідно вивчити технологічну і економічну ефективність його створення. Тому, **метою нашого дослідження** є розробка та вдосконалення способів вирощування двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі.

Методи. Дослідження впливу висоти окулірування і способу створення двох провідників на продуктивність і економічну ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 виконували у плодovому розсаднику НВВ Уманського НУС протягом 2016–2018 рр.

Забезпечували створення двох провідників окуліруванням: однією брунькою з посліду

ючим пінцируванням пагона довжиною 10 см (контроль), однією брунькою з посліду

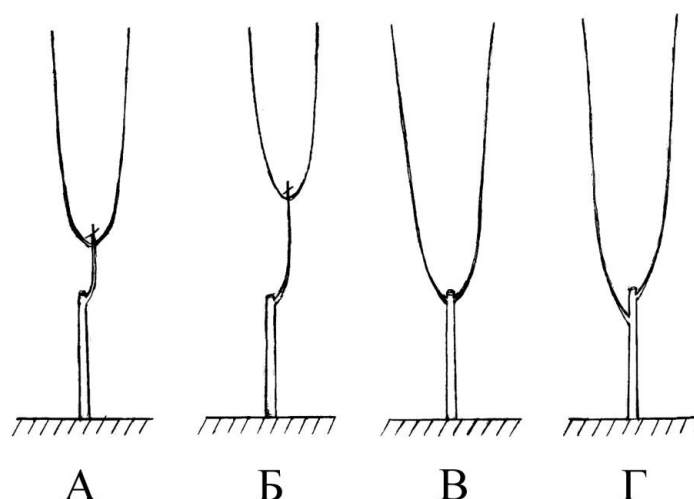


Рис. 1. Способи створення двох провідників: А – окулірування однією брунькою з посліду

Повторність дослідів чотириразова, варіанти розміщені методом рендомізованих повторень із 25 рослинами на обліковій ділянці (100 рослин у варіанті). Рослини висаджували в перше поле розсадника за схемою 1,5 x 0,33 м (3 шт./м). Операції садіння, догляду за рослинами та обліки виконували згідно із загальноприйнятою для зони технологією [8, 9] та методиками [10, 11].

Сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі виконували за розробленою нами методикою (Полуніна О. В., Майборода В. П.). До першого товарного сорту відносили саджанці з двома провідниками, різниця між висотою яких не перевищувала 15 см. На кожному провідникові не менше трьох гілок довжиною від 15 см. Діаметр штамба не менше 14 мм. Для саджанців другого товарного сорту діаметр штамба має становити не менше 12 мм, різниця між висотою провідників не повинна перевищувати 20 см. Кількість гілок довжиною від 15 см – не менше двох на провідник. Однорічні саджанці з меншою кількістю гілок або саджанці без крони, які відповідали зазначеним вимогам за іншими показниками, визначали, як стандартні і відносили до другого товарного сорту, за умови, що висота таких саджанців становила не менше 130 см. Якщо, хоч один із показників

мав менші параметри, саджанці відносили до нижчого товарного сорту.

Економічну ефективність розраховували нормативним методом, порівнюючи затрати праці і капіталовкладення на виробництво саджанців з їх реалізаційною вартістю [12].

Згідно з Законом України «Про ціни і ціноутворення» [13] суб'єкти господарювання у плодовому розсадництві під час провадження діяльності використовують вільні не регульовані державою ціни, тому ціноутворення на садивний матеріал плодових культур відбувається в основному з урахуванням кон'юнктури ринку. Оскільки, двопровідникові саджанці – це новий товар на українському ринку, для визначення їх ціни зважали на досвід італійських виробників, які реалізують саджанці Vibaum® на 25 % дорожче від традиційних [14, с. 18–19]. Звідси, ціну на двопровідникові саджанці, формували з поточної середньої ціни на однорічні кронавані саджанці і націнки у 25 %. Отже, ціна без ПДВ на двопровідникові саджанці складала 36 грн/саджанець для першого товарного сорту, і 31 грн/саджанець – для другого.

Результати. У ході досліджень виявлено, що супротивне і почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см від рівня ґрунту забезпечили найвищу продуктивність

Полуніна О. В., Майборода В. П.

насаджень. Зокрема, вихід стандартних двопровідникових саджанців становив 19,3 і 19,0 тис. шт./га, відповідно, та істотно переважав показники інших варіантів (табл. 1). Зниження окулірування двома бруньками до висоти 10 см також сприяло отриманню найбільшої кількості саджанців першого товарного сорту, що складала для супротивного

окулірування 8,3, а для почергового – 8,8 тис. шт./га.

Загалом саджанці з окулірування двома бруньками відзначалися значно вищим рівнем товарної якості, ніж із окулірування однією брунькою та послідуочого пінцирування пагона прищепленого сорту для формування двох провідників.

1. Вихід стандартних однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118 залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників (УНУС, 2017–2018 рр.), тис. шт./га

Висота окулірування, см (фактор А)	Спосіб створення двопровідників окуліруванням (фактор Б)	I сорт	II сорт	Всього
10	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 10 см	2,4	14,8	17,2
	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 20 см	1,9	15,6	17,5
	Супротивне двома бруньками	8,3	11,0	19,3
	Почергове двома бруньками	8,8	10,2	19,0
20	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 10 см (контроль)	2,0	13,9	15,9
	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 20 см	1,5	14,2	15,7
	Супротивне двома бруньками	6,9	10,3	17,2
	Почергове двома бруньками	7,2	10,9	18,1
НІР ₀₅		0,8	1,1	1,0

Згідно з усередненими даними результатів дисперсійного аналізу (рис. 2) зниження висоти окулірування до 10 см сприяло істотному зростанню виходу стандартних саджанців на 1,5 тис. шт./га в порівнянні з традиційним окуліруванням на висоті 20 см від рівня ґрунту. Серед

способів створення провідників супротивне і почергове окулірування двома бруньками значно вплинули на підвищення виходу саджанців – на 10 та 11 % відповідно до контролю. Значення показника між варіантами із окулірування двома бруньками істотно не різнилися між собою. Така ж тенденція відмічена

Полуніна О. В., Майборода В. П.

між способами створення провідників окуліруванням однією брунькою. Збільшення висоти пінцирування пагона прищепленого сорту не чинило істотного впливу на вихід саджанців.

Результати дисперсійного аналізу свідчать про залежність виходу стандартних саджанців від

погодно-кліматичних умов року вирощування. Вегетаційний період 2018 року був більш сприятливий для вирощування двопровідникового садивного матеріалу яблуні і забезпечив на 3 % вищий вихід стандартних саджанців, ніж у 2017 році (див. рис. 2).

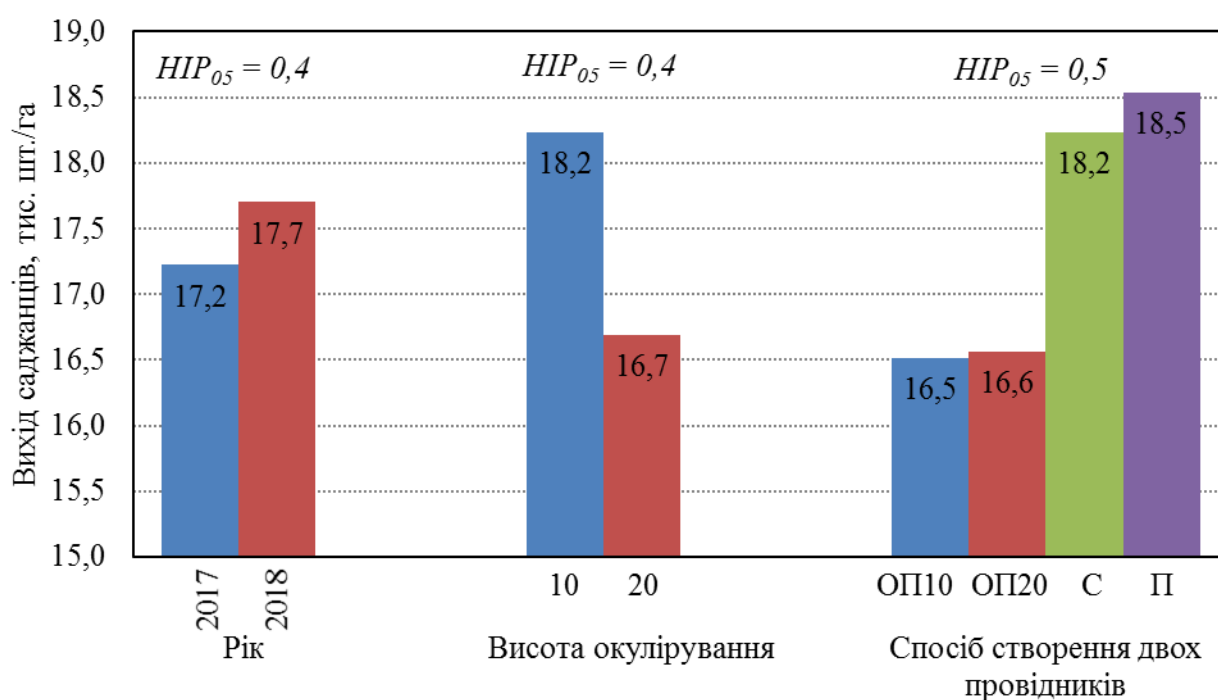


Рис. 2. Вихід стандартних однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118 залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників (УНУС, 2017–2018 рр.) – результати дисперсійного аналізу: ОП10 – окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 10 см; ОП20 – окулірування однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 20 см; С – супротивне окулірування двома бруньками; П – чергове окулірування двома бруньками.

У ході проведення економічного аналізу (табл. 2) встановлено, що серед способів створення двопровідникових саджанців яблуні найменше витрат (196,5 тис. грн.) було понесено за вирощування саджанців із окулірування однією брунькою на висоті 20 см і послідовним пінцируванням

відростаючого пагона з досягненням його довжини 10 см (контроль). Зниження висоти окулірування до 10 см для цього ж способу створення двох провідників призвело до максимального збільшення (на 3 %) виробничих витрат порівняно з контролем. Таку тенденцію можна обґрунтувати значним підвищенням

Полуніна О. В., Майборода В. П.

виходу саджанців за зниження ґрунту (див. табл. 2).
окулірування до 10 см від рівня

2. Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54-118 залежно від висоти окулірування і способу створення двох провідників в розрахунку на 1 га (УНУС, 2016-2018 рр.)

Висота окулірування, см (фактор А)	Спосіб створення двопровідників окуліруванням (фактор Б)	Вихід стандартних саджанців з 1 га, тис. шт.		Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	Собівартість 1 тис. шт. саджанців, тис. грн.	Виторг від реалізації тис. грн.	Прибуток на 1 га, тис. грн.	Рівень рентабельності, %
		всього	у т. ч. I сорт					
10	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 10 см	17,2	2,4	203,1	11,8	544,4	341,3	168,0
	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 20 см	17,5	1,9	198,2	11,3	551,3	353,1	178,1
	Супротивне двома бруньками	19,3	8,3	200,7	10,4	639,5	438,8	218,6
	Почергове двома бруньками	19,0	8,8	201,9	10,6	632,7	430,7	213,3
20	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 10 см (контроль)	15,9	2,0	196,5	12,4	501,7	305,2	155,3
	Однією брунькою з пінцируванням пагона довжиною 20 см	15,7	1,5	197,3	12,6	492,9	295,6	149,8
	Супротивне двома бруньками	17,2	6,9	198,4	11,6	566,7	368,2	185,6
	Почергове двома бруньками	18,1	7,2	200,8	11,1	596,4	395,5	196,9

З-поміж варіантів із У середньому за роки окулірування двома бруньками досліджень собівартість супротивне потребувало в вирощування однієї тисячі середньому на 1,8 тис. грн. менше двопровідникових саджанців витрат на вирощування, ніж зафіксована в межах почергове. Це пояснюється вдвічі 10,4...12,6 тис. грн. Найнижча нижчими витратами на обмотування собівартість відмічена у саджанців, трансплантованих вічок за їх вирощених супротивним окуліруванням двома бруньками на

Полуніна О. В., Майборода В. П.

висоті 10 см. Окулірування двома бруньками дозволило знизити на 10 % рівень собівартості та збільшити на 84,5 тис. грн. прибуток з одного гектара в порівнянні з окуліруванням однією брунькою. Дане явище відбулося завдяки підвищенню продуктивності насаджень на 1,8 тис. шт./га і покращенню виходу саджанців першого товарного сорту на 5,8 тис. шт./га. Зниження рівня витрат на створення двох провідників окулірування двома бруньками у перерахунку на тисячу саджанців вдалося досягти за рахунок зменшення кількості проведення зелених операцій під час вегетації, у порівнянні з окуліруванням однією брунькою і послідуєчим пінцируванням на заданій висоті (див. табл. 2).

Підсумковим показником економічної ефективності вирощування садивного матеріалу є рівень рентабельності, який пересічно за дослідом становив

Список використаних джерел

1. Гриник І. В., Кондратенко П. В. Інновації у вирощуванні та сертифікації саджанців плодових і ягідних культур. *Садівництво*. 2016. № 71. С. 8–13.

2. Leis M., Mazzola C. Method for producing propagating material to be used in tree cultivations of double-trunk type. U.S. Patent. No. 8,186,099. Declared 24.04.2008; published 29.05.2012, 6.

183 %. Супротивне і почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см забезпечило рентабельність вирощування саджанців на рівні 219 та 213 %, відповідно.

Висновки і перспективи. Отже, серед способів створення двох провідників супротивне і почергове окулірування двома бруньками сприяли зростанню продуктивності насаджень завдяки підвищенню виходу і якості саджанців. Супротивне і почергове окулірування двома бруньками на висоті 10 см забезпечують підвищення рівня рентабельності вирощування двопрвідникових саджанців на 63 та 58 %, відповідно, порівнюючи з традиційним окуліруванням однією брунькою на висоті 20 см і послідуєчим формуванням провідників пінцируванням за досягнення довжини пагона прищепленого сорту 10 см (контроль).

3. Van Hooijdonk B. M. et, al. Nursery tree design modifies annual dry matter production of newly grafted Royal Gala apple trees. *Scientia Horticulturae*. 2015. Vol. 197. P. 404–410.

4. Lezzer P. Architectural development and dry matter production in a multisite trial on single and multiaxis apple trees (*Malus domestica* Borkh.) grafted on different rootstocks: Doctoral dissertation. ALMA. 2011. Access mode: <http://amsdottorato.unibo.it/cgi/export/e>

Полуніна О. В., Майборода В. П.

print/3969/Atom/amsdottorato-eprint-3969.xml(lastaccess: 22.10.16).

5. Хоменко І. І.,

Стрельников В. О., Андрусик Ю. Ю., Шевчук Н. В., Тарба П. Л. Вирощування саджанців на середньорослій підщепі для інтенсивних насаджень яблуні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія*. 2012. №180. С. 143–149.

6. Мельник О. В. Інтенсивний яблуневий сад: закладання і догляд. Частина друга. *Новини садівництва*. №4. 2017. С 2–3.

7. Sosna I. Evaluation of some training systems in apple orchard. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2004. Vol. 12. P. 85–90.

8. ДСТУ 7039:2009. Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. [Чинний від 2009-22-06]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 13 с.

9. Татаринцов А. Н. Садоводство на клоновых подвоях. Киев: Урожай, 1988. 207 с.

10. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 95 с.

11. Карпенчук Г. К., Мельник А. В. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: методические рекомендации. Умань, 1987. С. 12–13.

12. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал інновацій та результатів

технологічних досліджень / за ред. О. М. Шестопаля. 2–е вид. Київ, 2006. 140 с.

13. Закон України «Про ціни і ціноутворення». Відомості Верховної Ради, [чинний від 21.06.2012]. № 5007–VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5007-17?lang=uk> (дата звернення 15.11.2018)

14. Bibaum® – fruit tree with two equivalent leaders. *European Fruit Magazine*. 2012. No. 5. pp. 18–19.

References

1. Hrynyk, I. V., Kondratenko, P. V. (2016). Innovatsii u vyroshchuvanni ta sertyfikatsii sadzhantsiv plodovykh i yahidnykh kultur [Innovations in the cultivation and certification of fruit and berry crops]. *Horticulture*, 71, 8–13.

2. Leis, M., Mazzola, C. (2012). Method for producin gpropagating material to be used in tree cultivations of double-trunk type. U.S. Patent. No. 8,186,099. declared 24.04.2008; published 29.05.2012,6.

3. Van Hooijdonk, B. M., Tustin, D. S., Dayatilake, D., Oliver, M. (2015). Nursery tree design modifies annual drymatter production of newly grafted Royal Gala apple trees. *Scientia Horticulturae*, 197, 404–410.

4. Lezzer, P. (2011). Architectural development and dry matter production in a multisite trial on single and multi axis apple trees (*Malus domesitic Borkh.*) grafted on different rootstocks. ALMA. Available at: <http://amsdottorato.unibo.it/cgi/export/eprint/3969/Atom/amsdottorato-eprint-3969.xml>

5. Khomenko, I. I., Strelnikov, V. O., Andrusyk, Y. Y., Shevchuk, N. V., Tarba, P. L. (2012).

Vyroshchuvannia sadzhantsiv na serednoroslii pidshchepi dlia intensyvnykh nasadzhenn yabluni [Growing of trees on semi-dwarf rootstock for intensive apple orchard]. Scientific Herald of NULES of Ukraine, 180, 143–149.

6. Melnyk, O. V. (2017). Intensyvnyi yablunevyi sad: zakladannia i dohliad. Chastyna druha [Intensive apple orchard: laying and care. Part two.] Horticulture news, 4, 2–3.

7. Sosna, I. (2004). Evaluation of some training systems in apple orchard. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12, 85–90.

8. DSTU 7039:2009. Sadzhantsi zerniatkovykh kultur. Tekhnolohii vyroshchuvannia. Zahalni vymohy. 2009-22-06. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, Kyiv, 2011, 13.

9. Tatarinov, A. N. (1988). Sadovodstvo na klonovykh podvoiakh [Horticulture on clonal rootstocks]. Urozhai, 1988, 207.

10. Kondratenko, P. V., Bublik, M. O. (1996). Metodyka provedennia polovykh doslidzhen z plodovymy kulturamy [Methodology for conducting field experiments with fruit crops]. Agrarna nauka, 1996, 95.

11. Karpenchuk, G. K., Melnik, A. V. (1987). Uchety, nabliudeniia, analyzy, obrabotka dannykh v opytakh s plodovymy y yahodnymy rastenyiamy: metodycheskye rekomendatsyy [Records, observations, analyses, data processing in the experiments with fruit and berry plants.: Methodological recommendations]. Uman, 1987, 8–10.

12. Andriienko, M. V., Kondratenko, P. V., Vasiuta, V. M. et al. (2006). Metodyka ekonomichnoi ta enerhetychnoi otsinky typiv plodoiahidnykh nasadzhenn, pomolohichnykh sortiv i rezultativ tekhnolohichnykh doslidzhen u sadivnytstvi [Methods of assessment of economic and energy plantations types, varieties, fixed capital investment innovation and technological research results]. Ed. O. M. Shestopal. Institute of Horticulture NAAS. Kyiv, 140.

13. Zakon Ukrainy «Pro tsiny i tsinoutvorennia». Vidomosti Verkhovnoi Rady, 06-21-12, 5007-VI. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5007-17?lang=uk>

14. Bibaum® – fruit tree with two equivalent leaders (2012). European Fruit Magazine, 5, 18–19.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ ДВУПРОВОДНИКОВЫХ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ ОКУЛИРОВКИ И СПОСОБА СОЗДАНИЯ ДВУХ ПРОВОДНИКОВ

А. В. Полунина, В. П. Майборода

Аннотация. Двупроводниковые насаждения Bibaum® имеют ряд преимуществ по сравнению с веретенообразными конструкциями. Для закладки сада Bibaum® необходимы качественные саженцы с двумя одномерными по высоте и диаметру кронированными проводниками. Различные способы выращивания двупроводниковых саженцев в условиях Украины исследованы недостаточно, в связи с чем, возникает интерес к их изучению и экономической оценки. Исследование влияния высоты окулировки и

Полуніна О. В., Майборода В. П.

способа создания двух проводников на производительность и экономическую эффективность выращивания двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 выполняли в плодовом питомнике учебно-производственного отдела Уманского национального университета садоводства в течение 2016–2018 гг.

В ходе исследований установлено, что снижение высоты окулировки до 10 см от уровня почвы обеспечивает повышение выхода стандартных саженцев с единицы площади на 1,5 тыс. шт. Среди способов создания проводников максимальному увеличению выхода качественных саженцев до 18,2...18,5 тыс. шт./га способствовала окулировка двумя почками. В результате проведенного экономического анализа выявлено, что противоположная и поочередная окулировки двумя почками на высоте 10 см от уровня почвы обеспечивают получение высокого дохода с единицы площади – 438,8 и 430,7 тыс. грн./га, – и минимальной себестоимости выращивания одной тысячи саженцев – 10,4 и 10,6 тыс. грн., соответственно. Таким образом, противоположная и поочередная окулировки двумя почками на высоте 10 см позволяют добиться повышения уровня рентабельности выращивания двупроводниковых саженцев на 63 и 58%, соответственно, по сравнению с традиционной окулировкой одной почкой на высоте 20 см и последующим формированием проводников пинцировкой при достижении длины побега привитого сорта 10 см (155,3 %).

Ключевые слова: двупроводниковые саженцы, Bibaum®, способы выращивания, выход саженцев, экономическая эффективность

PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EVALUATION OF GROWING YOUNG BI-AXIS APPLE TREES DEPENDING ON BUDDING HEIGHT AND THE WAY OF FORMING TWO AXES

O. V. Polunina, V. P. Maiboroda

Abstract. Bi-axis plantations of Bibaum® type have some advantages as compared with spindle-like constructions. To lay out the Bibaum® orchard, good quality young trees with two crowned axes of the same height and diameter are required. Various practices of growing young bi-axis trees in the conditions of Ukraine have not been studied enough which encourages further studying and making an economic evaluation. The research of the effect of the budding height and the way of forming two axes on the productivity and economic efficiency of growing of young bi-axis apple trees, cv. Florina on rootstock 54-118, was carried out in the fruit nursery of the educational-production department of Uman National University of Horticulture in the years of 2016-2018.

Bi-axis formation was carried out in two budding ways: with one bud and further shoot grafting at the height of 10 cm (the control), with one bud and further shoot grafting at the height of 20 cm, adverse budding with two buds, and also adverse (alternate) budding with two buds and with their 5-cm shifting as to each other along a rootstock axis. Budding was exercised at the height of 10 and 20 cm (the control) above a soil level.

In the course of the research it has been found out that decreasing the budding

Полуніна О. В., Майборода В. П.

height up to 10 cm from the soil level ensures the output increase of standard young trees per area unit by 1.5 thousand pieces. Among the practices of axis formation, two-bud budding enabled the output increase of quality young trees up to 18.2...18.5 thousand psc./ha. As a result of an economic analysis it has been established that adverse and alternate two-bud budding at 10cm height from the soil level ensures the largest output per area unit – 438.8 and 430.7 thousand UAH/ha, the minimal production cost of growing one thousand of young trees –10.4 and 10.6 thousand UAH, respectively. Accordingly, adverse and alternate two-bud budding at 10 cm height from the soil level makes it possible to increase the profitability level of growing young bi-axis trees by 63 and 58 %, respectively, as compared with traditional one-bud budding at 20 cm height and the formation of axes by pinching which followed when the shoot length of the grafted cultivar was 10 cm (155.3 %).

Keywords: young bi-axis apple trees, Bibaum®, growing practices, output of young trees, economic efficiency

УДК 631. 53. 021: 633.3: 631.5 (477.7)

**НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ БУРКУНУ
БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ****Ю. О. ЛАВРИНЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН, відділ селекції, головний науковий співробітник*E-mail:* lavrin52@ukr.net**А. М. ВЛАЩУК**, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с., відділ
первинного та елітного насінництва, завідувач*E-mail:* AnatoliyVlashyk.Xerson@gmail.com**О. С. ДРОБІТ**, відділ первинного та елітного насінництва,
науковий співробітник**Інститут зрошуваного землеробства НААН***E-mail:* KolpakovaLesya80@gmail.com**О. А. ВЛАЩУК**, здобувач**ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»***E-mail:* oksana-vlashyk.Xerson@ukr.net<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.007>

Анотація. У статті наведені результати польових досліджень з сортами буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний за вирощування їх в умовах півдня України.

Метою досліджень було встановити особливості формування насіннєвої продуктивності різних сортів культури шляхом оптимізації ширини міжрядь та доз азотного добрива.

Дослід закладали методом розщеплених ділянок способом рендомізації у чотириразовій повторності, відповідно до методики проведення польових досліджень шляхом удосконалення елементів агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур. У дослідженнях використовували наступні методи: загальнонаукові (аналіз, спостереження, порівняння, вимірювання), спеціальні (польовий, лабораторний), порівняльно-аналітичний, регресійний, інформаційно-логічного аналізу і математичного моделювання.

У середньому, за 2016-2018 рр. максимальну врожайність насіння буркуну білого однорічного – 556 кг/га встановлено у сорту Південний за ширини міжрядь 45 см та дози азотного добрива N₆₀.

Ключові слова: буркун білий однорічний, сорти, ширина міжрядь, дози азотного добрива, урожайність

Актуальність. Вирішення проблеми кормового білка в сучасних економічних умовах, коли спостерігається дуже велика вартість мінеральних і органічних добрив, можливе в значній мірі за рахунок збільшення посівних площ, розширення асортименту та підвищення врожайності

багаторічних та однорічних бобових трав [1, с. 3-7].

У зоні ризикованого землеробства, до якої відноситься південь України, велике значення має вибір посухостійких культур, здатних формувати в екстремальних умовах сталі врожаї за високої якості насіння. Цим вимогам повністю відповідає буркун білий однорічний – культура універсального використання з високими і сталими врожаєми, посухостійка, жаротривка, відносно невибаглива до ґрунтів та технологічна. Крім того, буркун є ефективним біологічним меліорантом [2, с. 38-40; 3, с. 44-46].

У формуванні високопродуктивних посівів буркуну білого однорічного велика роль належить сорту. Зі свого боку, повна реалізація урожайного потенціалу сорту можлива лише за створення сприятливих умов вирощування, виконанні всіх заходів, що повністю відповідають вимогам даного сорту [4, с. 216-218].

Для забезпечення виробництва насінням нових сортів буркуну білого однорічного необхідно розробити технологію вирощування, завданням якої є отримання максимальної насіннєвої продуктивності. У зв'язку з цим, виникла необхідність дослідити вплив різних способів сівби та удобрення на процеси формування насіннєвої продуктивності сортів культури Південний та Донецький

однорічний. Тому, розробка нових і удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури, серед яких – визначення оптимальної ширини міжрядь та дози азотного добрива для сортів буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний є актуальними для сільськогосподарського виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Буркун білий однорічний – відносно нова культура, вивели його селекціонери США штату Алабама. Культура належить до однорічних, родини бобових (*Fabaceae*).

Усі рослини буркуну – гарні медоноси (цвітіння рослин культури відбувається в червні й липні), але в польових сівозмінах найчастіше культивують два види – буркун білий (*Melilotus albus* L.) – однорічний або дворічний та буркун лікарський (жовтий) (*Melilotus officinalis* L.) – багаторічна рослина. За своєю біологією буркун білий має два типи розвитку: за однорічним типом рослина сходить, вегетує і плодоносить у рік посіву, за дворічним – сходи рослини з'являються навесні або восени, вегетують, зимують і формують насіння на другий рік [5, с. 71-74].

Продуктивність зеленої маси буркуну однорічного менша, ніж дворічного, приблизно на 20%. Це пов'язано з тим, що після скошування у фазі бутонізації-цвітіння рослини майже не відростають. Відомі

способи вирощування цієї кормової рослини в чистому вигляді (переважно в посушливих зонах) і в суміші з кукурудзою на силос і зелений корм, суданською травою, райграсом однорічним, що є актуальним в процесі формування зеленого конвеєра. Для поширення культури актуальним є питання прискореного розмноження нових сортів для забезпечення виробництва високоякісним елітним насінням [6, с. 12-16].

Мета дослідження – встановити особливості формування насінневої продуктивності різних сортів культури шляхом оптимізації ширини міжрядь та доз азотного добрива в умовах півдня України.

Завдання дослідження полягало у встановленні впливу досліджуваних факторів на динаміку врожайності насіння, показники якості, а також проведення дисперсійного, варіаційного та кореляційно-регресивного аналізу експериментальних даних.

Матеріали і методи дослідження. Польові досліді були проведені упродовж 2016-2018 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН (46°45'28.15"N 32°42'31.19"E), згідно зі загальноприйнятих методик та рекомендацій [7, с. 23-28; 8, с. 54-62].

Дослід трифакторний: фактор А – сорти буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний

(репродукція – супереліта), фактор В – ширина міжрядь – 15, 30, 45 та 60 см, фактор С – дози внесення азотного добрива – без добрив, N₃₀, N₆₀, N₉₀. В досліді дотримувалися принципу єдиної логічної різниці. Дослідження проводили у чотириразовій повторності з розміщенням ділянок методом рендомізації. Облікова площа ділянок – 25 м².

Агротехніка вирощування насіння сортів буркуну білого однорічного була загальновизнаною для умов півдня України, крім факторів, що були поставлені на вивчення.

Метеорологічні умови за роки проведення досліджень – температурний режим та кількість опадів, були типовими для південної зони України та сприятливими для формування насіння буркуну. Зокрема, за 2016 рік кількість опадів за період вегетації склала 277,7 мм), у 2018 р. – 194,0 мм, у 2017 р. кількість опадів за період вегетації склала 169,1 мм (табл. 1).

Середня температура повітря за вегетаційний період у роки досліджень мало різнилася і була у 2016 році – 18,9°C, 2017 – 19,4°C, 2018 – 20,8°C.

1. Метеорологічні умови за вегетаційний період за роками досліджень

Місяць	Середня температура повітря, °С			Відносна вологість повітря			Кількість опадів, мм		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
квітень	12,6	9,3	14,1	71	72	58	56,8	87,9	1,6
травень	16,2	16,3	19,5	76	64	59	71,7	25,6	35,7
червень	22,1	22,0	22,9	69	61	51	43,0	10,3	23,1
липень	24,4	23,4	24,2	58	60	61	46,3	39,8	90,8
серпень	24,7	25,4	25,5	59	51	46	26,7	4,8	0
вересень	13,3	19,9	18,7	63	61	64	33,2	0,7	42,8
Всього	18,9	19,4	20,8	66,0	61,5	56,5	277,7	169,1	194

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що, залежно від факторів досліду, рослини сортів формують істотну різницю за врожайністю насіння (табл. 2).

Урожайність насіння вивчаємих сортів буркуну білого однорічного за різних показників ширини міжрядь та дози внесення азотних добрив варіювала від 280 до 556 кг/га.

У середньому за роки проведення досліджень, максимальну врожайність насіння – 556 кг/га отримали за сівби буркуну білого однорічного сорту Південний із шириною міжрядь 45 см та дози азотного добрива N₆₀ (НІР₀₅ А – 1,83 кг/га, В – 2,65 кг/га, С – 2,16 кг/га).

Найбільшу середню врожайність насіння буркуну – 418 кг/га (за фактором А), отримано у сорту Південний. Зміна ширини міжрядь також суттєво вплинула на величину врожайності насіння культури. За міжрядь 45 см (у середньому за фактором В), одержали найвищу врожайність насіння – 439 кг/га. За фактором С (доза азотного добрива) максимальну урожайність насіння буркуну білого однорічного було отримано за норми внесення азотних добрив N₆₀.

2. Урожайність буркуну білого однорічного різних сортів залежно від ширини міжряддя та доз азотного добрива (середнє за 2016-2018 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжрядь, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Урожайність насіння, кг/га	В середньому за фактором			
				А	В	С	
Південний	15	Без добрив	280	418	353	301	
		N ₃₀	350			398	
		N ₆₀	443			473	
		N ₉₀	382			424	
	30	Без добрив	297		402		
		N ₃₀	402				
		N ₆₀	489				
		N ₉₀	455				
	45	Без добрив	337		439		
		N ₃₀	488				
		N ₆₀	556				
		N ₉₀	502				
	60	Без добрив	314		402		
		N ₃₀	424				
		N ₆₀	511				
		N ₉₀	451				
Донецький однорічний	15	Без добрив	281	380			
		N ₃₀	346				
		N ₆₀	408				
		N ₉₀	332				
	30	Без добрив	301				
		N ₃₀	383				
		N ₆₀	457				
		N ₉₀	431				
	45	Без добрив	314				
		N ₃₀	407				
		N ₆₀	478				
		N ₉₀	431				
	60	Без добрив	286				
		N ₃₀	380				
		N ₆₀	444				
		N ₉₀	408				
Оцінка істотності часткових відмінностей							
		НІР ₀₅ , кг/га	А = 7,34				
			В = 7,50				
			С = 6,12				
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів							
		НІР ₀₅ , кг/га	А = 1,83				
			В = 2,65				
			С = 2,16				

Результатами дисперсійного встановлено, що на урожайність аналізу отриманих насіння культури у звітному році експериментальних даних вплинули усі фактори досліджу. Але

Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А.

найбільший вплив спричинив фактор С – доза азотного добрива. У середньому, за 2016-2018 рр. доля

його впливу становила 71,1%, доля впливу фактору А – 6,3%, В – 17,2% (рис. 1).

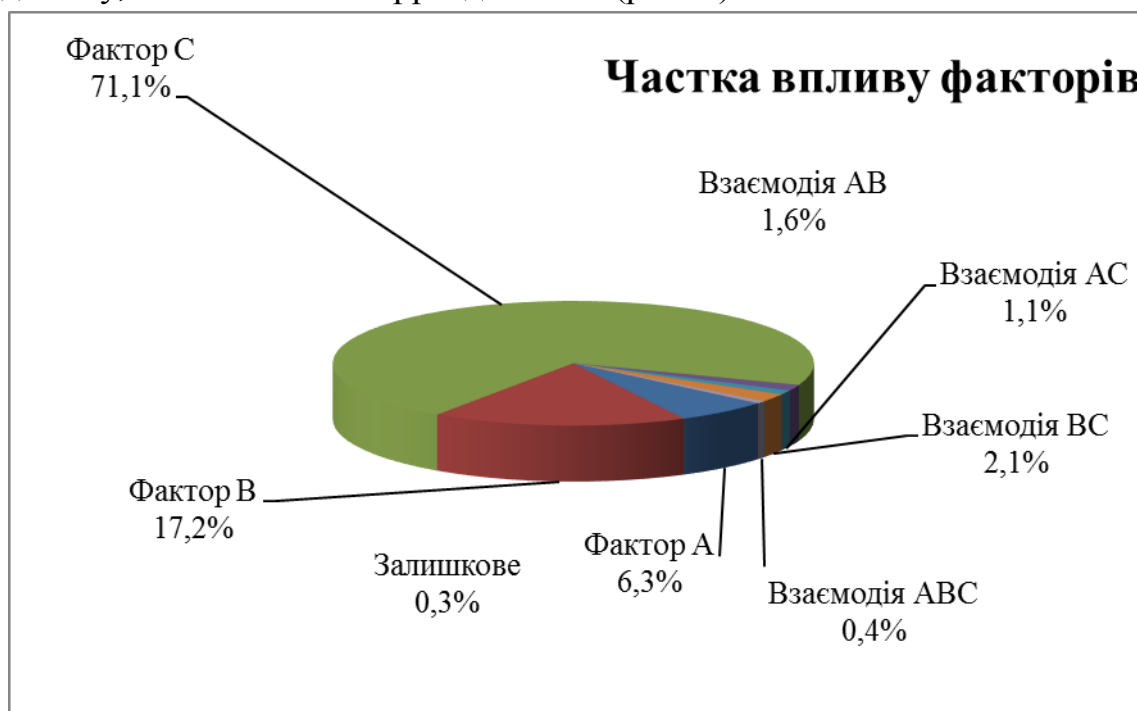


Рис. 1. Частка впливу факторів дослідів на урожайність насіння буркуну білого однорічного, % (2016-2018 рр.)

Отже, формування врожайності насіння досліджуваної культури істотно залежало від використання дози азотного добрива. Азотні добрива сприяли істотному підвищенню врожайності насіння обох досліджуваних сортів. Якщо на контрольному варіанті показники урожайності становили 280-337 кг/га, то на варіантах з внесенням азоту дозами N_{30} , N_{60} та N_{90} – підвищилися до 332-556 кг/га, або на 15,7-39,4 %.

Висновки і перспективи. Оптимізація елементів технології вирощування буркуну білого однорічного впливає на насінневу продуктивність культури. Дослідженнями доведено, що сорт

Південний в умовах Півдня України формує більшу урожайність насіння, порівняно з сортом Донецький однорічний – на 38 кг/га, або на 9,1 %.

Максимальна середня врожайність насіння – на рівні 439 кг/га була сформована за ширини міжрядь 45 см, що більше за показники інших варіантів використання міжряддя – на 8,4-19,6 %.

Використання азотного добрива сприяло підвищенню врожайності насіння. Максимальною урожайністю насіння була встановлена за дози азотного добрива N_{60} у сорту

Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А.

Південний за ширини міжрядь 45 см – 556 кг/га.

Дисперсійним аналізом встановлено, що найбільший вплив на формування врожаю насіння буркуну білого однорічного мали дози

азотного добрива – 71,1 % та ширина міжрядь – 17,2 %. Сорти виявили найменший вплив на насінневу продуктивність культури, частка цього фактору склала 6,3 %.

Список використаних джерел

1. Голобородько, С.П., Снеговой, В.С., Сахно, Г.В. (2007). *Люцерна*. Херсон: Айлант.

2. Петриченко, В.Ф., Квітко, Г.П., Царенко, М.К. [та ін.]. (2008). *Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні*. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г.

3. Шлапунов, В.Н. (2008). Донник белый – конкурент люцерне и клеверу. *Белорусское сельское издательство*, 4, 44-46.

4. Влащук, А.М., Прищепо, М.М., Конащук, О.П., Колпакова, О.С. (2015). Буркун білий однорічний – перспективна кормова культура. *Агроном*, 3(49), 216-218.

5. Кирпичев, И.В., Наумов, С.Ю. (2000). *Однолетний и двулетний донник*. Луганск: Укрроспромаш.

6. Наумов, С.Ю., Полищук, С.П., Шелихов, П.В. (2001). Местные популяции белого донника и их роль при селекции на продуктивность. *Збірник наукових праць Луганського державного аграрного університету*, 11(23), 71-74.

7. Вожегова, Р.А., Лавриненко, Ю.О., Малярчук, М.П. [та ін.]. (2014). *Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях*. Херсон: Грінь Д.С.

8. Ушкаренко, В.О., Нікіщенко, В.Л., Голобородько, С. П., Коковіхін, С. В. (2008). *Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і*

рослинництві. Херсон: Айлант.

References

1. Goloborodko, S.P., Snegovoy, V.C., Sahno, G.V. (2007). *Lyutserna [Alfalfa]*. Herson: Aylant [in Russian].

2. Petrichenko, V.F., Kvitko, G.P., Tsarenko, M.K. «et al». (2008). *Naukovi osnovi intensifikatsiy polovogo kormovirobnitstva v Ukraini. [Scientific basis for the intensification of field feed production in Ukraine]*. Vinnitsya: FOP Danilyuk V. G. [in Ukrainian].

3. Shlapunov, V.N. (2008). *Donnik belyiy – konkurent lyutserne i kleveru. [Донник белый – конкурент люцерне и клеверу]*. *Belorusskoe selskoe izdatelstvo. – Belarusian agriculture*, 4, 44-46 [in Russian].

4. Vlaschuk, A. M., Prischepo, M. M., Konaschuk, O. P. Kolpakova, A.S. (2015). *Burkun billyi odnorichniy – perspektivna kormova kultura. [A melilot is white one-year is a perspective green crop]*. *Agronom. – Agriculturist*, 3(49), 216-218 [in Ukrainian].

5. Kirpichev, I.V., Naumov, S.Yu. (2000). *Odnoletniy i dvuletniy donnik. [Local populations of white melilot and their role at a selection on the productivity]*. Lugansk: Ukrrospromash [in Russian].

6. Naumov, S.Yu., Polischuk, S.P., Shelihov, P.V. (2001). *Mestnyie populyatsii belogo donnika i ih rol pri selektsii na produktivnost. [Local*

populations of white melilot and their role at a selection on the productivity]. *Zbirnik naukovih prats Luganskogo derzhavnogo agrarnogo universitetu*. – Collection of scientific works of the Luhansk state agrarian university, 11(23), 71-74 [in Russian].

7. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., Malyarchuk, M.P. «et al». (2014). *Metodyka pol'ovyykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh* [Methodology

of the field and laboratory researches is on irrigable earth]. Kherson: GrIn D.S. [in Ukrainian].

8. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborod'ko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiynny i korelyatsiynny analiz u zemlerobstvi i roslynnytstvi* [A dispersible and cross-correlation analysis is in agriculture and plant-grower]. Kherson: Aylant [in Ukrainian].

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ДОННИКА БЕЛОГО ОДНОЛЕТНЕГО НА ЮГЕ УКРАИНЫ

Ю. А. Лавриненко, А. Н. Влащук, А. С. Дробит, О. А. Влащук

Аннотация. В статье приведены результаты полевых исследований с сортами донника белого однолетнего Пивденный и Донецкий однолетний при выращивании их в условиях юга Украины. Целью исследований было установить особенности формирования семенной продуктивности различных сортов культуры путём оптимизации ширины междурядий и доз азотного удобрения. Опыт закладывали методом расщепленных участков способом рендомизации в четырехкратной повторности, в соответствии с методикой проведения полевых исследований путем усовершенствования элементов агротехнических приемов выращивания сельскохозяйственных культур. В исследованиях использовали следующие методы: общенаучные (анализ, наблюдение, сравнение, измерение), специальные (полевой, лабораторный), сравнительно-аналитический, регрессионный, информационно-логического анализа и математического моделирования. В среднем за 2016-2018 гг. максимальная урожайность семян донника белого однолетнего – 556 кг/га установлена у сорта Пивденный при ширине междурядий 45 см и дозе азотного удобрения N_{60} .

Ключевые слова: донник белый однолетний, сорта, ширина междурядий, дозы азотного удобрения, урожайность

SEED PRODUCTIVITY OF WHITE ONE-YEAR WHITE CLOVER VARIETIES IN THE SOUTH OF UKRAINE

Yu. A. Lavrinenko, A. N. Vlaschuk, A. S. Drobit, O. A. Vlaschuk

Abstract. The article presents the results of field studies with varieties of white one-year clover Pivdeny and Donetsk one-year for growing them in the conditions of the south of Ukraine. The aim of the research was to establish the characteristics of the formation of seed productivity of various varieties of culture by optimizing the width of the spacing and doses of nitrogen fertilizer. The experience was laid by the method of split plots by the method of randomization in quadruplicate, in accordance with the method of conducting field research by improving the elements of

Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А.

agrotechnical methods of growing crops. The following methods were used in the studies: general scientific (analysis, observation, comparison, measurement), special (field, laboratory), comparative analytical, regression, information-logical analysis and mathematical modeling. On average for 2016-2018 the maximum yield of the seeds of the white annual clover is 556 kg/ha, set in the Pivdeny variety with a row spacing of 45 cm and a dose of nitrogen fertilizer N_{60} .

Keywords: *white annual annus, varieties, width of lines, nitrogen fertilizer, yield*

Паламарчук І. І.

УДК 631.547:631.526.3:582.682.841(477.4+292.485)

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКІВ РОСЛИН ПАТИСОНА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

І. І. ПАЛАМАРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач

Вінницький національний аграрний університет

E-mail: palamar-inna86@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.008>

Анотація. Наведено результати досліджень з вивчення динаміки формування площі листків рослин патисона залежно від сортових особливостей в умовах Правобережного Лісостепу України. Пріоритетними супутніми дослідженнями були площа листків у досліджувані фази, врожайність та біометричні показники продукції патисона. Біометричні показники рослин патисона показали, що площа листків залежала від сортових особливостей та змінювалася за фазами розвитку.

Найбільшу площу листків рослини патисона сформували у фазу технічної стиглості. За показниками біометричних вимірювань найбільшу площу листків на кінець вегетації мали рослини сорту Женічка – 5,6 тис. м²/га та гібриду Санні Делайт F1 – 8,6 тис. м²/га, що на 1,7 та 4,7 тис. м²/га відповідно більше від контролю. На кінець вегетації рослин найменші втрати площі листків зафіксовано у гібриду Санні Делайт F1, який забезпечив найвищі показники врожаю, що і свідчить про залежність врожаю і площі листків.

Найбільш врожайними виявилися гібрид Санні Делайт F1 та сорт Женічка, вони сформували товарну врожайність 39,7 та 35,0 т/га, що більше від контрольного варіанту відповідно на 6,7 та 2,0 т/га.

Досліджуваний гібрид формував найбільшу кількість плодів на рослині – 15,5 шт./рослину, що на 4,8 шт./рослину більше контролю. Найбільшою масою плоду характеризувались сорти Женічка – 238 г та Перлінка (контроль) – 266 г. У гібриду Санні Делайт F1 цей показник був на рівні 218 г, що на 48 г менше від контрольного варіанту. Встановлено, що серед досліджуваних варіантів найбільшу площу листової поверхні сформували рослини сорту Женічка – 11,7 тис. м²/га та гібриду Санні Делайт F1 – 12,4 тис. м²/га, що більше контрольного варіанту відповідно на 2,3 – 3,0.

Ключові слова: сорт, гібрид, діаметр плоду, кількість плодів, маса плоду, біометричні показники продукції, урожайність

Актуальність. Патисон належить до цінних овочевих культур, плоди і насіння якого мають важливе народно-господарське значення як продукти харчування, які забезпечують дієтичне (завдяки

високому вмісту каротину, цукру, мікроелементів, крохмалю) і лікувально-профілактичне харчування (знижують ризик серцево-судинних, онкологічних і шлунково-кишкових захворювань),

Паламарчук І. І.

являються сировиною для консервної промисловості, кулінарії [14].

Усі овочі, в тому числі і патисони містять необхідні і незамінні для людського організму вітаміни, білки, вуглеводи, мінеральні солі, жири і ароматичні речовини. Патисон – *Cucurbita pepo var. patisson* належать до кущового підвиду гарбуза твердокорого *Cucurbita pepo L.* Плоди цієї рослини частіше використовуються, як овочі в технічній стиглості. Вирощують його у відкритому і закритому ґрунті в усіх агрокліматичних зонах [11].

В останні роки у практиці зарубіжного овочівництва широкого розповсюдження набув патисон. Він користується значною популярністю серед споживачів у країнах Заходу. Патисон високоврожайна овочева рослина, яка формує плоди з високими смаковими показниками. М'якуш патисона щільний і хрусткий, а красива і своєрідна форма робить їх окрасою столу [1].

Вирощування патисона дає можливість отримати продукцію в ранні строки, коли інші овочі з відкритого ґрунту ще не надходять до споживача. Зокрема, застосування різних сортів дає можливість подовжити цей період, тому вивчення динаміки формування площі листків рослин патисона залежно від сортових особливостей в умовах Правобережного Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Патисон (*Cucurbita pepo var. patisson*) належить до родини Гарбузові (Cucurbitaceae), яка об'єднає понад 100 родів і біля 400 видів [9, 13]. Патисон за поживними, лікувальними і дієтичними цінностями близький до кабачка, але смакові якості у нього вищі, м'якоть щільніша і в консервованому вигляді за смаком віддалено нагадує гриби. В їжу у патисона використовують двох п'яти денні зав'язі діаметром до 7 см.

Плоди патисона містять 6,0-8,0 % сухих речовин, 2,5 - 4,0 % цукру, 20 - 40 мг/100 г аскорбінової кислоти, 0,6 % білка, 4,3 % вуглеводів, 0,6 % пектинових речовин, 1,3 % клітковини, 0,05 % яблучної кислоти, 0,7 % золи, вітаміни В1 (0,03 МГ/100 г), В2 (0,04), РР (1,0 мг/100 г), а також не значна частина вітаміну А [9].

Плоди патисона використовуються в домашній кулінарії й консервній промисловості для приготування пюре, повидла, варення, соків, напоїв, у свіжому та переробленому вигляді (салати, ікра, супи, пюре, мариновані патисони) [14, 16]. Плоди патисона мають дзвоникоподібну, тарілкоподібну і округло-плоску форму і біле, жовте, зелене і чорне забарвлення. Завдяки гарній формі

Паламарчук І. І.

може бути прикрасою до страв [1, 2].

За даними В. М. Чернецький сорти здійснюють вплив на тривалість міжфазних періодів, біометричні показники рослин та продукції і формування врожаю рослин патисона [15]. Згідно даних І. І. Лотиш одержання максимально можливої для того чи іншого сорту продуктивності безпосередньо залежить від складових технологій, які забезпечують формування оптимальної площі листової поверхні та тривалості її фотосинтетичної активності [9].

Мета. Вивчення динаміки формування площі листків рослин патисона залежно від сортових особливостей в умовах Лісостепу Правобережного.

Методи. Дослідження з вивчення формування площі листків рослин патисона залежно від сортових особливостей проводили у 2016-2017 роках на дослідному полі Вінницького НАУ. Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньосуглинковий, характеризується за такими показниками: вміст гумусу середній і становить 2,4 %, забезпеченість P_2O_5 – 21,2 мг /100 г ґрунту, а K_2O низька на рівні 9,2 мг /100 г ґрунту. Кислотність ґрунту наближена до нейтральної. Польові досліді закладали (рєндомізованими блоками). Схему досліду розробляли згідно методики дослідної справи під час проведення

досліджень, а також проводили спостереження, обліки, обрахунки.

Сівбу насіння проводили за рекомендованими для зони строками в І декаді травня. Дослід налічував 4 варіанти, повторність досліду чотириразова. Дослід з вивчення формування площі листків залежно від сортових особливостей патисона включав такі варіанти: Перлінка (контроль), Сашенька, Женічка, Санні Делайт F1.

Технологія вирощування патисона була загальноприйнята для зони. Спосіб вирощування – безрозсадний. Напрямок рядів був з півночі на південь. Під час проведення експериментальної роботи використали польовий, статистичний і лабораторний методи досліджень. Під час проведення досліджень спостерігали початок і масову появу сходів, появу першого, третього та п'ятого справжніх листків, фазу бутонізації, цвітіння жіночих квіток, початок формування плоду, початок технічної стиглості і кінець плодоношення рослин патисона.

Протягом вегетаційного періоду рослин проводили біометричні вимірювання, а саме: визначали довжину стебла за допомогою мірної лінійки, товщину стебла – штангенциркулем, кількість листків методом підрахунку [8], площу листків – за допомогою мірної лінійки, вимірюючи довжину і ширину листка та застосовуючи

Паламарчук І. І.

коефіцієнт форми листка за методикою В. І. Камчатного, Г. А. Синковец [7].

Плоди патисона збирали вибірково у міру їх формування 3–4 рази на тиждень згідно з вимогами діючого стандарту – «ДСТУ 6016:2008 Огірок, кабачок, патисон. Технологія вирощування. Загальні вимоги» [5]. Масу плодів з кожної ділянки окремо визначали методом зважування, діаметр плодів вимірювали за допомогою штангенциркуля. Одержані в

дослідах показники врожаю патисона обробляли методом дисперсійного аналізу [12].

Результати. Дані таблиці 1 показують наростання площі листової поверхні у рослин патисона в динаміці. У фазу трьох справжніх листків наростання площі асиміляційного апарату було менш інтенсивне. Біометричні показники рослин патисона показали, що площа листків залежала від сортових особливостей та змінювалась у фазах розвитку.

1. Динаміка наростання площі листової поверхні у рослин патисона залежно від сортових особливостей. Середнє за 2016–2017 рр.

Сорт, гібрид	Три справжніх листка, см ² /рослину	Цвітіння, тис. м ² /га	Технічна стиглість, тис. м ² /га	Кінець вегетації, тис. м ² /га
Перлінка (К*)	45,4	6,2	9,4	3,9
Сашенька	48,8	6,3	11,3	4,3
Женічка	53,2	6,8	11,7	5,6
Санні Делайт F1	56,6	7,2	12,4	8,6

К* – контроль

У фазу трьох справжніх листків найбільшу площу мали рослини гібриду Санні Делайт F1 – 56,6 см²/рослину, що більше контрольного варіанту на 11,2 см²/рослину. Сорти Сашенька та Женічка, також, сформували більшу площу листків щодо контрольного варіанту відповідно – 48,8 та 53,2 см²/рослину, що на 3,4 та 7,8 см²/рослину більше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю та площею листків у фазу третього листка ($r=0,91$).

Інтенсивним ростом площі листків характеризувалися фаза цвітіння та технічної стиглості. Закономірність наростання площі листків між досліджуваними варіантами спостерігалась і у фазу цвітіння рослин патисона та їх технічної стиглості. У фазу цвітіння площа листків гібриду Санні Делайт F1 становила – 7,2 тис. м²/га, що більше від контролю на 1,0 тис. м²/га та на 0,4-0,9 тис. м²/га від сортів Сашенька та Женічка. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок

Паламарчук І. І.

між врожайністю та площею листків у фазу цвітіння ($r=0,94$).

Найбільшу площу листків рослини патисона сформували у фазу технічної стиглості. Так, усі досліджувані сорти та гібрид мали більшу площу листків щодо контрольного варіанту і становила 11,3 тис. м²/га – сорт Сашенька, 12,4 тис. м²/га – Женічка, що більше на 1,9 та 3,0 тис. м²/га. За показниками біометричних вимірювань найбільшу площу листків на кінець вегетації мали рослини сорту Женічка – 5,6 тис. м²/га та гібриду Санні Делайт F1 – 8,6 тис. м²/га, що на 1,7 та 4,7 тис. м²/га відповідно більше від контролю.

Отже, площа листків рослин патисона у фазах росту та розвитку зростала про що свідчать дані таблиці. У зв'язку з пониженням

температурних умов, ріст та розвиток рослин припинявся, що і спричинило зменшення площі листків на рослині загалом. На кінець вегетації рослин найменші втрати площі листків зафіксовано у гібриду Санні Делайт F1, який забезпечив найвищі показники врожаю, що і свідчить про залежність врожаю і площі листків.

Одним з найважливіших показників, що характеризує цінність сорту та гібриду це його врожайність. Серед досліджуваних років більш врожайним виявився 2017 рік, що пояснюється більш сприятливими погодними умовами (табл. 2).

2. Товарна врожайність рослин патисона залежно від сортових особливостей.

Сорт, гібрид	Урожайність, т/га			± до контролю
	2016 р.	2017 р.	середнє по роках	
Перлінка (К*)	32,4	33,6	33,0	0
Сашенька	33,8	34,3	34,1	+1,1
Женічка	34,2	35,8	35,0	+2,0
Санні Делайт F1	38,6	40,7	39,7	+6,7
НІР ₀₅	1,5	2,1	—	

К* – контроль

Паламарчук І. І.

У 2016 році найбільшу врожайність спостерігали у гібриду Санні Делайт F1 – 38,3 т/га та сорту Женічка – 34,2 т/га, де приріст щодо контролю склав 6,2 – 1,8 т/га відповідно. Така ж закономірність спостерігалась і у 2017 році, де приріст відносно контролю у досліджуваних варіантів був у межах 2,2 – 7,1 т/га. У середньому за роки досліджень приріст щодо контролю у цих варіантів склав 2,0 та 6,7 т/га.

Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу. Фактор сорт на врожайність рослин патисона впливав із силою 86 % – у 2016 році та 87 % – у 2017 році. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю та площею листків ($r=0,91$).

На величину врожаю впливали біометричні показники продукції (табл. 3).

3. Біометричні показники продукції залежно від сортових особливостей. Середнє за 2016–2017 рр.

Сорт, гібрид	Кількість плодів, шт./рослину	Маса плоду, г	Діаметр плоду, см
Перлінка (К*)	10,7	266	12,4
Сашенька	13,6	217	11,2
Женічка	12,5	238	11,8
Санні Делайт F1	15,5	218	8,4

К* – контроль

Найбільшу кількість плодів формували рослини патисона гібриду Санні Делайт F1 – 15,5 шт./рослину, що на 4,8 шт./рослину більше контролю. Найменшу кількість плодів сформували рослини сорту Перлінка (контроль) – 10,7 шт./рослину. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю та кількістю плодів ($r=0,88$).

Найбільшою масою плоду характеризувалися сорти Женічка – 238 г та Перлінка (контроль) – 266 г. У гібриду Санні Делайт F1 цей показник був на рівні 218 г, що на 48 г менше від контрольного варіанту.

Найменшу масу плоду мали рослини сорту Сашенька – 217 г, що менше за контроль на 49 г. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між масою плоду та його діаметром ($r=0,71$) та сильний зворотній зв'язок між кількістю плодів та масою плоду ($r=0,91$).

За діаметром плоду патисона вирізнялися рослини контрольного варіанту – 12,4 см. У досліджуваного гібриду діаметр плоду становив 8,4 см. Аналізом встановлено сильний зворотній зв'язок між врожайністю та діаметром плоду ($r=0,97$).

Висновки і перспективи. Отже, дослідження 2016–2017 рр. показали,

Паламарчук І. І.

що рівень врожайності плодів залежить від сорту та гібриду патисона. У розрізі зазначених років урожайність була не однаковою, що залежало від погодних умов: передусім, від суми активних температур і опадів, однак закономірність формування врожаю залежно від сортових особливостей спостерігалась в усі роки

експерименту. Для вирощування плодів патисона в умовах Лісостепу Правобережного України використовувати гібрид Санні Делайт та сорт Женічка, оскільки вони формують найвищу товарну урожайність – 39,7 і 35,0 т/га, що вище від контрольного варіанту відповідно на 6,7 та 2,0 т/га.

Список використаних джерел

1. Андреев Ю. М. Овощеводство. М.: Профобриздат. 2002. 256 с.

2. Барабаш О. Ю. Біологічні основи овочівництва. К.: Арістей, 2005. 344 с.

3. Барабаш О. Ю. Догляд за овочевими культурами. К.: Нововведення, 2008. 122 с.

4. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Х.: Основа, 2001. 369 с.

5. ДСТУ 6016:2008 Огірок, кабачок, патисон. Технологія вирощування. Загальні вимоги. 11 с.

6. Иванова Е. И. Технология солнечно-воздушной сушки и хранения сушеных овощей. Картофель и овощи, 2003. №6. С. 9.

7. Камчатный В. И. Определение площади листьев овощных культур с цельнокрайней и рассеченной пластинками. Вісник сільськогосподарської науки. К.: Урожай. 1997. № 1. С. 35 – 36.

8. Лакін Г. Ф. Біометрія. М.: Вища шк., 1980. 294 с.

9. Лотиш І. І. Формування площі листової поверхні посівів сої залежно від сорту, способу сівби та

норми висіву в умовах недостатнього зволоження Лісостепу №1-2, 2017, Вісник Полтавської державної аграрної академії, С.167-171

10. Мухин В. Д. Приусадебное хозяйств. Овощеводство. М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс. узд-во Лик-Пресс, 2000. 368 с.

11. Накльока О.П., Кецкало В.В. Баштанництво. Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних занять студентами факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин. Уманський національний університет садівництва, 2016. 35 с.

12. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодовоовочевої продукції / Под ред. В. Ф. Мойсейченка. К.: УМКВО, 1992. 344 с.

13. Тараканов Г. И. Овощеводство. М.: Колос, 2002. 472 с.

14. Тиханович Г. А. Новые морфобиотипы летних овощных тикв. Междун. науч. практичес. конф. «Приоритетные направления в селекции и семеноводстве с. – х. растений в XXI веке». М. 2003. С. 573–57

15. Чернецький В. М., Паламарчук І. І. Формування урожайності патисона залежно від сортових особливостей в умовах Лісостепу Правобережного. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 9. Вінниця. 2018. С. 154-164.

16. Gregory E. Welbaum Vegetable History, Nomenclature, and Classification. Vegetable Production and Practices (G. E. Welbaum). 2015. s.1–15.

References

1. Andreev Yu. M. (2002) Ovoshchevodstvo [Vegetable growing]. M.: Profobryzdat. 256. [in Russian].

2. Barabash O. Yu. (2005) Biologichni osnovy ovochivnytstva [Biological basis of vegetable growing]. K.: Aristei. 344. [in Ukrainian].

3. Barabash O. Yu. (2008) Dohliad za ovochevymy kulturamy [Dogging over vegetable crops]. K.: Novovvedennia. 122. [in Ukrainian].

4. Bondarenko H. L. (2001) Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi [Methodology of experimental work in vegetable and melon]. Kh.: Osnova, 369. [in Ukrainian].

5. DSTU 6016:2008 Ohirok, kabachok, patyson. Tekhnolohiia vyroshchuvannia. Zahalni vymohy [DSTU 6016: a 2008 Cucumber, vegetable marrow, patisson. Technology of growing. General requirements]. 11. [in Ukrainian].

6. Yvanova E. Y. (2003) Tekhnolohiia solnechno – vozdushnoi sushky y khraneniya sushenykh ovoshchei [Technology of solar-air drying and storage of dried vegetables].

Kartofel y ovoshchy – Potatoes and vegetables. 6. 9. [in Ukrainian].

7. Kamchatnui V. Y. (1997) Opredelenye ploshchady lystev ovoshchnukh kultur s tselnokrainei y rassechennoi plastynkamy [Determination of the area of leaves of vegetable crops with whole and dissected plates]. Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of Agricultural Science. K.: Urozhai. 1. 35 – 36. [in Russian].

8. Lakin H. F. (1980). Biometriia [Biometry]. M.: Vyshcha shk., 294. [in Ukrainian].

9. Lotysh I. I. (2017) Formuvannia ploshchi lystkovoï poverkhni posviv soi zalezno vid sortu, sposobu sivby ta normy vysivu v umovakh nedostatnoho zvolozhennia Lisostepu [Formation of the area of the leaf surface of soybean crops, depending on the variety, method of sowing and seeding standards in conditions of insufficient moisture of the forest steppe]. 1-2, Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, 167-171. [in Ukrainian].

10. Mukhyn V. D. (2000) Pryusadebnoe khoziaistvo [Private households]. Ovoshchevodstvo – Vegetable growing. M.: Yzd-vo ЭКСМО-Press. uzd-vo Lyk- Press. 368. [in Russian].

11. Nakloka O.P., Ketskalo V.V. (2016) Bashtannytstvo. Metodychni vkazivky dlia vykonannia laboratorno-praktychnykh zaniat studentamy fakultetu plodoovochoivnytstva, ekolohii ta zakhystu roslyn [Methodical instructions for carrying out laboratory and practical classes by students of the Faculty of Fruit and Vegetables, Ecology and Plant Protection],

Паламарчук І. І.

Umanskyi natsionalnyi universytet sadivnytstva – Uman National University of Horticulture. 35. [in Ukrainian].

12. Osnovy naukovykh doslidzhen u plodivnytstvi, ovochivnytstvi, vynohradarstvi ta tekhnolohii zberihannia plodoovochevoi produktsii [Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing, viticulture and storage technology of fruit and vegetable production] / Pod red. V. F. Moiseichenka. (1992) K.: UMKVO. 344. [in Ukrainian].

13. Tarakanov H. Y. (2002) Ovoshchevodstvo [Vegetable growing]. 2-e uzd. pererab. y dop. M.: Kolos, 472. [in Russian].

14. Tykhanovych H. A. (2003) Novue morfobyotypu letnykh ovoshchnukh tykv [New morphobiotips of summer vegetable tick]. Mezhdun. nauch. praktyches. konf. «Pryorytetne

napravleniya v selektsyy y semenovodstve s. – kh. rastenyi v KhKhI veke». M. 573–57. [in Russian].

15. Chernetskyi V. M., Palamarchuk I. I. (2018) Formuvannia urozhainosti patysona zalezho vid sortovykh osoblyvostei v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Formation of patison yields depending on varietal characteristics in the conditions of the Forest-steppe of the Pravoberezhny]. Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University. Agriculture and forestry. 9. Vinnytsia. 154-164. [in Ukrainian].

16. Gregory E. (2015) Welbaum Vegetable History, Nomenclature, and Classification. Vegetable Production and Practices (G.E. Welbaum). 1–15.

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ ПАТИССОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

И. И. Паламарчук

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению динамики формирования площади листков растений патиссона в зависимости от сортовых особенностей в условиях Лесостепи Правобережной Украины. Приоритетными сопутствующими исследованиями были площадь листков в исследуемые фазы, урожайность и биометрические показатели продукции патиссона. Биометрические показатели растений патиссона показали, что площадь листков зависела от сортовых особенностей и изменялась по фазам развития.

Наибольшую площадь листков растения патиссона сформировали в фазу технической спелости. По показателям биометрических измерений наибольшую площадь листков на конец вегетации имели растения сорта Женичка – 5,6 тыс. м²/га и гибриду Сани Делайт F1 – 8,6 тыс. м²/га, что на 1,7 и 4,7 тыс. м²/га соответственно больше от контроля. На конец вегетации растений наименьшие потери площади листков зафиксированы у гибрида Сани Делайт F1, который обеспечил наивысшие показатели урожая, что и свидетельствует о зависимости урожая и площади листков.

Паламарчук І. І.

Наиболее урожайными оказались гибрид Сани Делайт F1 и сорт Женичка, они сформировали товарную урожайность 39,7 и 35,0 т/га, что больше от контрольного варианта на 6,7 и 2,0 т/га соответственно.

Наибольшее количество плодов формировали растения патиссона гибрида Сани Делайт F1 – 15,5 шт./растение, что на 4,8 шт./растение больше контроля. Наибольшей массой плода характеризовались сорта Женичка – 238 г и Перлинка (контроль) – 266 г. Установлено, что среди исследуемых вариантов наибольшую площадь листовой поверхности сформировали растения сорта Женичка – 11,7 тыс. м²/а и гибриду Сани Делайт F1 – 12,4 тыс. м²/га, что больше контрольного варианта на 2,3 – 3,0 соответственно.

Ключевые слова: сорт, гибрид, диаметр плода, количество плодов, масса плода, биоматематические показатели продукции, урожайность

THE DYNAMICS OF THE AREA FORMATION OF LEAVES OF PATISSON PLANTS, DEPENDING ON THE VARIETAL FEATURES IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK OF THE FOREST-STEPPE UKRAINE

I. I. Palamarchuk

Abstract. The results of studies on the dynamics of the area formation of leaves of Patisson plants in dependence on varietal peculiarities in the conditions of the of the Right Bank Forest Steppe Ukraine are presented. Priority accompanying studies were the area of leaves in the investigated phases, yields and biometric indices of patison products.

The largest area of leaves of the plant patisson was formed in the phase of technical ripeness. According to biometric measurements, the largest area of leaves at the end of the vegetation was Zenichka plant - 5.6 ths. m²/ha and Sani Delight F1 - 8.6 ths. m²/ha, which is 1.7 and 4.7 ths. m²/ha, respectively, is greater than control. At the end of plant growth, the smallest leaf area losses were recorded at the Sani Delight F1 hybrid, which provided the highest yields, indicating the dependence of the crop and the area of the leaves.

The Sani Delight F1 hybrid and the Zhenychka variety proved to be the most productive. They produced a commodity yield of 39.7 and 35.0 t/ha, which is more than the control variant of 6.7 and 2.0 t/ha, respectively.

The largest amount of fruit was formed by plants of Patisson hybrid Sani Delight F1 - 15.5 pc./plant, which is 4.8 pc./plant more control. The highest weight of the fetus was characterized by varieties of Zhenichka - 238 g and Perlinka (control) - 266 g. It was established that among the investigated variants, the largest area of the leafy surface formed Zenichka plants - 11,7 thousand. m² / a and Sani Delight F1 - 12.4 ths. m² / hectare, which is more than the control variant for 2,3 - 3,0, respectively.

Key words: variety, hybrid, fruit diameter, number of fruits, weight of fetus, biomathetical indices of production, yield

ЗАХИСТ ПОСІВІВ СОЧЕВИЦІ ЇСТІВНОЇ (*LENS CULINARIS MEDIC.*) ВІД БУР'ЯНІВ

В. М. РІЗНИК, науковий співробітник

E-mail: vladresnyk91@gmail.com

Я. П. МАКУХ доктор сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник зав. лабораторією гербології,

E-mail: vladresnyk91@gmail.com

С. О. РЕМЕНЮК кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії гербології

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

E-mail: Svetlana19862010@ukr.net

Анотація. З широкою практикою використання для захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів селективних гербіцидів і зменшення наявних вільних трудових ресурсів все більшої актуальності набуває потреба розробки сучасних систем захисту посівів сочевиці їстівної від бур'янів без затрат ручної праці. Відповідно, здійснення наукового пошуку з питань розробки і оцінки існуючих систем захисту посівів сочевиці їстівної від бур'янів дозволила автору прийти до висновку необхідності проведення системи польових досліджень з метою здійснення оцінки розробки такої системи контролювання бур'янів, що адаптована до умов нашої країни. У процесі планування і проведення польових дрібноділянкових досліджень було передбачено здійснити комплекс спостережень і обліків, які б дозволили отримати об'єктивну оцінку впливу гербіцидів на рослини культури, проростки і сходи різних видів бур'янів, процеси забур'янення посівів сочевиці протягом їх вегетації, формування і якості отриманого урожаю насіння. **Мета досліджень.** розробити ефективну систему захисту посівів сочевиці від бур'янів хімічним методом. **Завдання досліджень:** дослідити динаміку процесів забур'янення посівів: видовий склад бур'янів, структуру, чисельність і масу бур'янів; дослідити фактори негативного впливу бур'янів на рослини сочевиці у процесі їх спільної вегетації; пошук і оцінка в польових умовах ефективності дії гербіцидів та їх композицій на посівах сочевиці їстівної. **Методи досліджень.** Використані загальноприйняті та спеціальні методи: польовий – вивчення умов вирощування та агрозаходів на показники продуктивності сочевиці їстівної; лабораторний – визначення кількісних та якісних ознак; статистичний – встановлення математичних моделей та статистичних залежностей між досліджуваними факторами та процесами. **Результати.** Бур'яни у посівах сочевиці їстівної є небезпечними конкурентами за фактори життя рослин культури. Присутність бур'янів у посівах протягом усієї вегетації здатна знижувати рівень урожайності насіння на 86,7 %. На кожну

Різник В. М. , Макух Я. П. , Ременюк С. О.

одиницю сирої маси бур'янів у посівах сочевиці зниження рівня урожайності досягало 0,58 г/м². Для отримання високої урожайності насіння посівів сочевиці надійний захист від бур'янів є обов'язковою умовою

Ключові слова: бур'яни, сочевиця, гербіциди, система захисту

Актуальність. Культура сочевиці (*Lens culinaris* Medic.) є однією з перших domestіційованих та стародавніх зернобобових культур. Вона становила основу харчування багатьох доісторичних цивілізацій. Перші докази її одомашнення відносяться 8500–7500 років до нашої ери про що свідчать згадки на санскрипті. Стародавня культура вирощування сочевиці чітко прослідковується через країни Азії землі «родючого напівмісяця» від Персидського заливу через Ірак, Сирію, Ліван, Йорданію, Ізраїль і північний Єгипет [1, 2]. Сочевиця здавна вирощувалась в стародавній Індії та Єгипті, добре відома в культурі античного Риму і Греції, широко була поширена в землеробстві багатьох арабських країн [3].

Канада і США є найбільшими виробниками сочевиці площа посіву за даними FAOstat 2018 р. – 2467,7 і 413,6 тис.га. Індія площа вирощування 1657,5 тис.га, урожайність в порівнянні із Україною 1,38 т/га (2017 р.) на низькому рівні 0,87 т/га. Однак слід врахувати особливості вирощування на непродуктивних маргінальних землях. Серед інших

країн експортерів сочевиці Туреччина площа вирощування 292,4 тис.га, Австралія – 229,6 тис.га, Казахстан площа за 3 останніх роки зросла у 6 разів до 330,5 тис.га [4]

В Україні сочевицю вирощують з XIV століття. До Другої Світової війни сочевиця була по площах на рівні з горохом Так, у 1926 році посіви сочевиці займали 89 тис. га. В основному посіви були зосереджені на Правобережжі, а Україна була одна з найбільших виробників і споживачів сочевиці в світі. Зокрема, щорічно вирощувалось до 100 тис. т сочевиці, основна частина якої споживалася в межах країни [5]. На сьогодні виробникам доводиться освоювати сочевицю у ролі нової культури. Минулого року в Україні вирощено 2600 т сочевиці, переважно – на експорт. Зареєстрованих сортів вітчизняної селекції всього чотири. Основною проблемою технології вирощування господарства вважають контролю бур'янів. Середня врожайність в Україні: 2015 р. – 1,2, 2016 р. – 1,70, 2017 – 1,38 т/га [6].

Мета досліджень розробити ефективну систему захисту посівів

Різник В. М., Макух Я. П., Ременюк С. О.

сочевиці від бур'янів хімічним методом.

Матеріали, методи та умови досліджень. У дослідках використовували насіння сорту Лінза. Норму висіву насіння встановлювали перед проведенням сівби з урахуванням якості посівного матеріалу і рекомендації для зони Лісостепу, а саме 1,8 млн. рослин/га. Сівбу проводили звичайним рядковим способом (ширина міжрядь 15 см.), на глибину загортання насіння – 4 см.

Досліди проводили відповідно до «Методики випробування й застосування пестицидів» за редакцією професора С. О. Трибеля та Методики проведення досліджень у буряківництві [7, 8].

Місце проведення: дослідна ділянка Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ НААНУ (Київська область, Білоцерківський район). Ґрунтово-кліматична зона нестійкого зволоження.

Дослідження були польовими дрібно ділянковими. Площа посівної ділянки 36 м², облікової – 25 м², повторність – 4 разова.

Ґрунт дослідного поля чорнозем типовий вилугуваний крупнопилуватого середньосуглинкового механічного складу, з глибиною гумусового горизонту від 100 до 120 см з вмістом гумусу в орному шарі (0-30 см) – 3,9 %, що

характерно для малогумусних чорноземів.

Результати та їх обговорення. Видовий склад бур'янів у посівах сочевиці їстівної у роки проведення досліджень (2015-2018рр.) мав змішаний характер з переважанням однорічних видів рослин – терофітів класів Однодольні - *Monocotyledone* і Дводольні – *Dicotyledone*.

Одними з перших на поверхні ґрунту були зафіксовані сходи талабану польового – *Thlaspi arvense* L. та гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L. Одночасно з масовою появою сходів рослин сочевиці їстівної розпочалось проростання і вихід на поверхню ґрунту сім'ядоль у рослин лободи білої – *Chenopodium album* L., лободи гібридної – *Chenopodium hybridum* L., гірчаку березкоподібного – *Polygonum convolvulus* L., та інших. В середньому через 7-10 діб розпочинали масові сходи пізні ярі види бур'янів. На поверхню ґрунту виходили сім'ядолі і колеоптелі рослин пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., щириці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L., мишію сизого - *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., плоскухи звичайної - *Echinochloa crus - galli* (L.) Pal. Beauv. та інших.

До часу проведення перших обліків численності сходів бур'янів (друга декада травня) у посівах

Різник В. М., Макух Я. П., Ременюк С. О.

сочевиці їстівної в середньому за роки проведення досліджень були присутні сходи 101,5 шт./м² бур'янів. Сходи бур'янів різних видів проявляли активні процеси росту і розвитку і швидко заповнювали наявні у посівах вільні екологічні ніші. Рослин культури, що мали сходи на поверхні ґрунту, були ще достатньо малі і слабкі, щоб активно впливати на процеси забур'янення посівів. Відповідно на перших етапах органогенезу (проростки, ювенільні, іматурні рослини) культура не здатна проявляти високий рівень конкурентної здатності до сходів рослин бур'янів. Посіви потребують активного захисту землероба.

Згідно схеми проведення досліджень було передбачено застосування різних гербіцидів ґрунтової дії, що відзначаються не однаковою хімічною будовою і проявляють індивідуальні сайти біохімічного впливу на проростки рослин бур'янів. Оскільки потенційно перспективні препарати могли проявляти не однаковий рівень селективності до молодих рослин культури, було заплановано виносити їх з різними нормами витрати. Такий підхід додавав можливість не лише оптимізувати норми внесення гербіцидів у посівах сочевиці їстівної,

визначити рівень їх захисної дії на однорічні види бур'янів, а і оцінити можливу небезпеку діючих речовин проявляти негативний хімічний вплив на проростки і сходи рослин культури.

Обліки рівня забур'яненості посівів сочевиці їстівної фіксували істотну різницю в кількості сходів бур'янів на ділянках різних варіантів дослідів. Найбільша їх кількість в усі роки проведення досліджень була відмічена у посівах варіанту 1 (забур'янений контроль, де гербіциди не застосовували) і становила в середньому 101,5шт/м².

Найбільша чисельність сходів бур'янів у посівах культури була в плоскухи звичайної - *Echinochloa crus galli* (L.) Pal. Beauv. і становила 18,7шт/м² або 18,4%, мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. - 17,8шт/м² або 17,5%, щириця звичайна - *Amaranthus retroflexus* L. - 11,4шт/м² або 11,2%, лобода біла - *Chenopodium album* L.- 9,6шт/м² або 9,5%, пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Pal. Beauv. - 6,5шт/м² або 6,4%, лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* - 6,1шт/м², або 6,0%, паслін чорний – *Solanum nigrum* L. - 5,3шт/м² або 5,2% та інших видів. Сходи інших видів бур'янів мали меншу чисельність (табл. 1)

1. Ефективність системи захисту посівів сочевиці їстівної за допомогою гербіциду Гезагард 500 FW 2015-2018 рр.

Види бурянів	Варіант досліджу								
	Контроль	2.Гезагард 500 FW, – 2,0 л/га.		3.Гезагард 500 FW, – 2,5 л/га.		4.Гезагард 500 FW, – 3,0 л/га.		5.Гезагард 500 FW, – 3,5 л/га	
		Після внесення	Загинуло, %	Після внесення	Загинуло, %	Після внесення	Загинуло, %	Після внесення	Загинуло, %
	шт/м ²	шт/м ²		шт/м ²		шт/м ²		шт/м ²	
	9,6	3,07	68	2,30	76	1,73	82	1,63	83
Лобода біла	6,1	2,14	65	1,53	75	1,22	80	1,22	80
Лобода гібридна	4,9	1,03	79	0,69	86	0,34	93	0,44	91
Талабан польовий	3,2	0,61	81	0,38	88	0,32	90	0,22	93
Гірчиця польова	11,4	3,65	68	2,39	79	1,60	86	1,48	87
Щириця звичайна	5,3	1,64	69	1,27	76	1,01	81	0,90	83
Паслін чорний	4,6	1,70	63	1,38	70	1,06	77	0,97	79
Гірчак березкопод	3,4	3,40	0	3,40	0	3,40	0	3,40	0
Березка польова	1,5	1,50	0	1,50	0	1,50	0	1,50	0
Осот рожевий	2,2	2,20	0	2,20	0	2,20	0	2,20	0
Осот жовтий	17,8	7,83	56	6,41	64	4,98	72	4,45	75
Мишій сизий	18,7	7,48	60	6,17	67	4,49	76	3,93	79
Плоскуха звичайна	6,5	6,50	0	6,50	0	6,50	0	6,50	0
Пирій повзучий	6,3	2,02	68	1,70	73	1,32	79	1,20	81
Інші види	101,5	44,77	48,36	37,83	53,86	31,67	58,29	30,04	59,36
Всього									

*примітка: через 21 днів після посіву було внесено грамініцид Пантера, 4% к. е. у нормі витрати 0,5 – 1,25 л/га

Використання для захисту посівів культури різних норм витрати гербіциду Гезагард 500FW (діюча речовина – прометрин, 500г/л) (варіанти досліду 2 - 5) в усі роки проведення досліджень проявляли не однаковий рівень захисної дії. На такі показники проявляли вплив різні фактори і їх поєднання. У першу чергу це різна норма витрати самого препарату (від 2,5 до 3,5 л/га), рівень зволоження верхнього шару ґрунту, температура повітря і ґрунту в період після проведення обприскування поверхні ґрунту на ділянках. Проявляли вплив і присутність гумусу у ґрунті, рівень кислотності, та величина ємності поглинального комплексу ґрунтового розчину, проте вони кожного року між ділянками названих варіантів були близькими.

В середньому зниження чисельності сходів бур'янів у посівах сочевиці їстівної від застосування різних норм витрати препарату Гезагард 500 к.с. (д. р. прометрін 500г/л.) було в межах від 44,8 до 30,0шт/м².

Найбільш низькі показники гербіцидної дії препарату були зафіксовані у посівах варіанту 2 (норма витрати препарату 2,0л/га). Загальне зниження чисельності сходів бур'янів було 55,5% порівняно з чисельністю бур'янів на ділянках варіанту 1(забур'янений контроль).

Серед видів бур'янів найбільші показники зниження чисельності сходів були відмічені у гірчиці польової – 81%, талабану польового – 79%, щириці звичайної, лободи білої, пасльону чорного по 68%. Рослини інших видів проявляли більш високу стійкість до дії гербіциду.

З підвищенням норми витрати гербіциду була зафіксована і тенденція зростання рівня контролювання чисельності сходів бур'янів. Особливо така тенденція була характерна для сходів талабану польового і гірчиці польової 93 і 90%. (посіви варіанту 4). Норма витрати гербіциду була 3,0л/га. Сходи лободи білої, лободи гібридної знижували чисельність на 82 і 80%, сходи щириці звичайної на 86%, пасльону чорного на 81%, гірчаку березкоподібного на 77%. Водночас загальне зниження чисельності сходів бур'янів було лише 58,3%. Такий результат був наслідком присутності у посівах сходів багаторічних видів бур'янів: березки польової - *Convolvulus arvensis* L., осоту рожевого - *Cirsium arvense* L., осоту жовтого – *Sonchus arvensis* L., пирію повзучого - *Elymus repens* (L.) Pal.Beauv., які є стійкими до впливу діючих речовин гербіцидів ґрунтової дії.

Водночас зростання рівня ефективності захисної дії було неадекватним. Вже після досягнення рівня 58,3% (середні показники

Різник В. М. , Макух Я. П. , Ременюк С. О.

зниження чисельності в посівах варіанту 4) наступне збільшення норми витрати препарату з 3,0 до 3,5л/га або на 16,7% не призводило до відповідного зростання рівня ефективності захисної дії на проростки бур'янів.. Навіть на однорічні дводольні види бур'янів, до яких діюча речовина - прометрін проявляє найбільшу гербіцидну активність. Середні показники зниження рівня чисельності сходів бур'янів після застосування гербіциду Гезагард, 50 0FW к. с. (д. р. прометрін 500г/л.) у нормі внесення 3,5 л/га. (варіант 5) були 59,4 % або різниця з показниками попереднього варіанту була неістотною. Відповідно збільшення норми внесення гербіциду було недоцільним і крім перевитрати препарату нічого конструктивного не проносить. Рівень ефективності такого гербіциду має свої об'єктивні обмеження.

Умови вегетації посівів сочевиці їстівної проявляли безпосередній вплив на рівень урожайності насіння. Обліки і оцінка рівня урожайності посівів виявили істотну відмінність такого показника у різних варіантів схеми дослідів. Присутність бур'янів в посівах культури протягом усяєї

вегетації призводила до гострої конкуренції за фактори життя. Рослини сочевиці їстівної проявляють низький рівень конкурентної спроможності протистояти більшості видів бур'янів, що присутні в посівах. Реакція рослин культури на гостру конкуренцію бур'янів проявлялась у першу чергу у зниженні рівня їх біологічної продуктивності.

За роки проведення досліджень рівень урожайності насіння у посівах культури варіанту 1 становив в середньому 0,18 т/га. Вологість отриманого насіння сочевиці їстівної була у середньому 12 %. Насіння було погано виповнене і щупле. Маса 1000 насінин становила 63г. Для оцінки негативного впливу бур'янів на посіви сочевиці їстівної доцільно порівняти рівень урожайності насіння з показниками урожайності насіння посівів, що вегетували без присутності бур'янів.

Урожайність насіння сочевиці їстівної на чистому контролі (посіви, що вегетували без присутності бур'янів) за роки проведення досліджень становила 1,73 т/га. Урожайність забур'янених посівів була в межах 10,4 % від максимального у дослідях (табл. 2)

Різник В. М. , Макух Я. П. , Ременюк С. О.

2. Вплив гербіциду Гезагард 500 FW на урожайність насіння сочевиці їстівної т/га у 2015-2018 рр.

Варіант досліджу	Густота стояння посівів культури, млн рослин/га	Урожайність насіння, т/га	Вологість насіння, %	Маса 1000 насінин, г
Контроль забур'янений	1,65	0,18	12	63
Гезагард 500 FW, – 2,0 л/га.	1,69	1,28	14	81
Гезагард 500 FW, – 2,5 л/га.	1,71	1,31	14	84
Гезагард 500 FW, – 3,0 л/га.	1,73	1,35	15	86
Гезагард 500 FW, – 3,5 л/га.	1,61	1,25	14	79
Контроль чистий	1,85	1,73	16	95
Нір 0,5		0,08		

Висновки і перспективи.

Враховуючи той факт, що рослини сочевиці їстівної не здатні успішно протистояти первинному забур'яненню, питання контролювання бур'янів має брати на себе землероб. У посівах варіанту 2 (застосування гербіциду Гезагард, 500FW к. с. в мінімальній нормі витрати + грамініцид Пантера, 4% к. е. у мінімальній нормі витрати) рівень урожайності насіння сочевиці їстівної був 1,28 т/га. Тобто навіть мінімальні норми втрати препаратів дозволяють підвищити рівень урожайності культури порівняно з показниками забур'янених посівів у 7,1рази. Застосування максимальних норм витрати гербіцидів для захисту посівів культури від бур'янів (посіви варіанту 4) дозволив істотно знижувати здатність рослин бур'янів формувати

свою масу і проявляти негативний вплив на рівень урожайності насіння сочевиці їстівної. Середня урожайність була 1,35 т/га, або порівняно з рівнем варіанту 2 зростала на 0,07т/га, тобто на 5,5%. Таке підвищення перебуває на межі 5% достовірності, тому більш правомірно стверджувати про тенденцію збільшення урожайності насіння, а не про прибавку.

Зниження урожайності на варіанті 5 вимагає об'єктивного пояснення. Урожайність посівів сочевиці їстівної варіанту 5 менша за показники у посівах варіанту 4, найбільш вірогідним може бути пояснення такого зниження рівня урожайності ефектом хімічних дис-стресів високих норм внесення гербіциду Гезагард 500 FW у нормі витрати 3,5 л/га.

Тому практика аграрного виробництва більш прихильна до

Різник В. М., Макух Я. П., Ременюк С. О.

застосування середніх та низьких норм витрати гербіцидів, або використання системи послідовних обприскувань гербіцидами по сходах з малими нормами витрати, що дозволяє знизити небезпеку індукування небажаних дис.- стресів у культурних рослин.

Така система захисту посівів від бур'янів має істотні резерви, які

доцільно реалізовувати: для цього необхідно здійснювати завчасне очищення площ від присутності багаторічних видів бур'янів. Такий прийом дозволить здійснювати більш комплексно контролювання бур'янів у посівах сочевиці їстівної і більш надійно обмежувати їх здатність формувати свою масу.

Список використаних джерел

1. Alo F., Furman, B.J. Akhunov, E. Dvorak, J., P. Gepts. Leveraging Genomic Resources of Model Species for the Assessment of Diversity and Phylogeny in Wild and Domesticated Lentil. *Journal of Heredity*. 2011. Vol.102(3). 315–329. doi: 10.1093/jhered/esr015.

2. Cokkizgin A., Shtaya M.J.Y. Lentil: Origin, Cultivation Techniques, Utilization and Advances in Transformation. *Agricultural Science*. 2013. Vol.1(1). 55–62. doi: 10.12735/as.v1i1p55.

3. Кондыков И.В. Культура чечевицы в мире и российской федерации Зернобобовые и крупяные культуры». 2012. № 2. 13–20.

4. Joshia M., Timilsena Y., Adhikari B. Global production, processing and utilization of lentil: A review. *Journal of Integrative Agriculture*. 2017. Vol.16(12). 2898–2913. doi: 10.1016/S2095-3119(17)61793-3. [FAOSTAT lentil. 2018 <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC>.

5. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В., Ільєнко О.В.,

Кулик А.О. Сучасна технологія вирощування сочевиці. Дніпро, 2013, 48 с.

6. Присяжнюк О.І., Слободянюк С.В., Маляренко О.А. Площі та поширеність сочевиці в світі та Україні. Мат. II інтрен. конф. мол. вчен. «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту» (м. Київ 30 серпня 2018 року). НААН СГІ ННЦ УІЄСР. 2018. 28с.

7. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

8. Методики проведення досліджень у буряківництві / М.В. Роїк, Н.Г. Гізбуллін, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк та ін.; під заг. ред. академіка НААН М. В. Роїка та член-кореспондента НААН Н. Г. Гізбулліна. - К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. - 374с.

References

1. Alo F., Furman, B.J. Akhunov, E. Dvorak, J., P. Gepts (2011). Leveraging Genomic Resources of Model Species for the Assessment of Diversity and Phylogeny in Wild and Domesticated

Різник В. М., Макух Я. П., Ременюк С. О.

Lentil. Journal of Heredity. Vol.102(3). 315–329. doi: 10.1093/jhered/esr015.

2. Cokkizgin A., Shtaya M.J.Y. (2013). Lentil: Origin, Cultivation Techniques, Utilization and Advances in Transformation. Agricultural Science. Vol.1(1). 55–62. doi: 10.12735/as.v1i1p55

3. Kondykov Y.V. (2012). Kultura chechevytsy v myre y rossiyskoi federatsyy Zernobobovye y krupiane kulturey». № 2. pp. 13–20 [in Russian].

4. Joshia M., Timilsena Y., Adhikari B. (2017)/ Global production, processing and utilization of lentil: A review. Journal of Integrative Agriculture. Vol.16(12). 2898–2913. doi: 10.1016/S2095-3119(17)61793-3.

5. Cherenkov A.V., Klysha A.I., Hyrka A.D., Kulinich O.O., Sydorenko Yu.Ya., Bochevar O.V., Iliencko O.V., Kulyk A.O. (2013). Suchasna tekhnolohiia vyroshchuvannia sochevytsi. Dnipro. 48 s. [in Ukrainian].

6. Prysiashniuk O.I., Slobodianiuk S.V., Maliarenko O.A. (2018). Ploshchi ta poshyrenist sochevytsi v sviti ta Ukraini. Mat. II intren. konf. mol. vchen. «Henetyka ta selektsiia silskohospodarsskykh kultur – vid molekuly do sortu» (m. Kyiv). NAAN SHI NNTs UIIeSR. 28s. [in Ukrainian].

7. Try`bel` S.O., Sigar`ova D.D., Sekun M.P., Ivashhenko O.O. (2001). Medody`ka vy`probuвання i zastosuvannya pesty`cy`div [Method of testing and application of pesticides] Kiev: Svit. 448. [in Ukrainian].

8. Roik M.V., Hizbullin N.H., Sinchenko V.M., Prysiashniuk O.I. ta in.; pid zah. red. akademika NAAN Roika M.V. ta chlen-korespondenta NAAN Hizbullina N.H. (2014). Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi / Kiev FOP Korzun D.Yu., 374s. [in Ukrainian].

ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ЧЕЧЕВИЦЫ СЪЕДОБНОЙ (*LENS CULINARIS* MEDIC.) ОТ СОРНЯКОВ

В. Н. Резник, Я. П. Макух, С. А. Ременюк

Аннотация. С широкой практикой использования для защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорняков селективных гербицидов и уменьшения имеющихся свободных трудовых ресурсов все большую актуальность приобретает необходимость разработки современных систем защиты посевов чечевицы съедобной от сорняков без затрат ручного труда. Соответственно, осуществление научного поиска по разработке и оценки существующих систем защиты посевов чечевицы съедобной от сорняков позволила автору сделать вывод необходимости проведения системы полевых исследований с целью оценки разработки такой системы контроля сорняков, адаптированная к условиям нашей страны. В процессе планирования и проведения полевых дрибнодилянковых исследований было предусмотрено осуществить комплекс наблюдений и учетов, которые бы позволили получить объективную оценку влияния гербицидов на растения культуры, проростки и всходы различных видов сорняков, процессы засоренность посевов чечевицы течение их вегетации, формирование и качества

Різник В. М. , Макух Я. П. , Ременюк С. О.

полученного урожая семян. **Цель исследований.** разработать эффективную систему защиты посевов чечевицы от сорняков химическим методом. **Задача исследований:** исследовать динамику процессов засоренность посевов: видовой состав сорняков, структуру, численность и массу сорняков; исследовать факторы негативного влияния сорняков на растения чечевицы в процессе их совместной вегетации; поиск и оценка в полевых условиях эффективности действия гербицидов и их композиций на посевах чечевицы съедобные. **Методы исследований.** Использованы общепринятые и специальные методы: полевой - изучение условий выращивания и зимостойкости на показатели производительности чечевицы съедобные; лабораторный - определение количественных и качественных признаков; статистический - установление математических моделей и статистических зависимостей между исследуемыми факторами и процессами. **Результаты.** Сорняки в посевах чечевицы съедобной опасны конкурентами за факторы жизни растений культуры. Присутствие сорняков в посевах течение всей вегетации способна снижать уровень урожайности семян на 86,7%. На каждую единицу сырой массы сорняков в посевах чечевицы снижение уровня урожайности достигало 0,58 г / м². Для получения высокой урожайности семян посевов чечевицы надежную защиту от сорняков является обязательным условием.

Ключевые слова: сорняки, чечевица, гербициды, система защиты

PROTECTION OF CROPS OF LENTIL (LENS CULINARIS MEDIC.) FROM WEEDS

V. N. Reznik, Ya. P. Makukh, S. A. Remenyuk

Abstract. With the wide practice of using selective herbicides to protect crops from weeds and reducing available labor resources, it is becoming increasingly important to develop modern systems for protecting lentil crops edible from weeds without the cost of manual labor. Accordingly, the implementation of a scientific search for the development and evaluation of existing systems for the protection of lentil crops edible from weeds allowed the author to conclude the need for a field research system to assess the development of such a weed control system adapted to the conditions of our country. In the process of planning and carrying out field research studies, it was planned to carry out a set of observations and censuses that would allow to obtain an objective assessment of the effect of herbicides on crop plants, seedlings and seedlings of various types of weeds, the processes of contamination of lentil crops during the growing season. **The purpose of research.** to develop an effective system for the protection of crops of lentils from weeds by chemical methods. **The task of research:** to investigate the dynamics of the processes of contamination of crops: the species composition of weeds, the structure, number and mass of weeds; to investigate the factors of the negative influence of weeds on lentil plants in the process of their joint vegetation; search and evaluation in field conditions of the effectiveness of herbicides and their compositions on edible lentil crops. **Research methods.** Common and special methods

Різник В. М. , Макух Я. П. , Ременюк С. О.

were used: field - the study of growing conditions and winter hardiness on the performance indicators of lentils edible; laboratory - determination of quantitative and qualitative signs; statistical - the establishment of mathematical models and statistical dependencies between the studied factors and processes. **Results.** Weeds in crops of edible lentils are dangerous competitors for the factors of plant culture. The presence of weeds in crops throughout the growing season can reduce the level of seed yield by 86.7%. For each unit of wet weight of weeds in lentil crops, the reduction in yield level reached 0.58 g / m². In order to obtain a high yield of seeds of crops of lentils, reliable protection against weeds is imperative.

Keywords: weeds, lentils, herbicides, protection system

**ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ У СІВОЗМІНАХ НА
ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Р. А. ВОЖЕГОВА, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент
НААН, професор,

М. П. МАЛЯРЧУК, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с.,

А. С. МАЛЯРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук,

Інститут зрошуваного землеробства НААН

В. О. УШКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН,
професор

О. Є. МАРКОВСЬКА, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

E-mail: mark.elena@ukr.net

Анотація. Через обмежене використання органічних добрив у сучасних системах землеробства важливим джерелом надходження поживних речовин у ґрунт є післяжнивні рештки сільськогосподарських культур. У статті наведено результати експериментального дослідження з обґрунтування оптимальних параметрів способів і глибини основного обробітку темно-каштанового ґрунту під сільськогосподарські культури за різних систем обробітку і удобрення у просапній сівозміні на зрошенні. Завдання дослідження полягало у визначенні гумусового стану, поживного режиму ґрунту та продуктивності сільськогосподарських культур за різних доз внесення мінеральних добрив на фоні загортання в ґрунт листостеблової та кореневої маси рослин знаряддями з різною конструкцією робочих органів. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошуваного землеробства ІЗЗ НААН України впродовж 2010-2018 років у зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. Доведено доцільність застосування органо-мінеральної системи удобрення з використанням на добриво післяжнивних решток кукурудзи на зерно, сої, пшениці озимої, сорго зернового та внесенням мінеральних добрив дозою $N_{120}P_{60}$ на фоні різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби та диференційованої-1 з одним щільуванням за ротацію, що створює сприятливий поживний і водний режими ґрунту та сприяє формуванню продуктивності сівозміни на рівні 8,17 - 8,43 т/га зерна.

Ключові слова: сівозміна, спосіб, система, обробіток, гумус, кукурудза, сорго, соя, пшениця озима

Актуальність. Збереження і надходження органічної речовини, покращення родючості та післяжнивних (листостеблових і меліоративного стану ґрунтів у корневих) решток, сидератів та польових сівозмінах на зрошуваних гною, які є енергетичним матеріалом землях України залежить від для мікробіологічних процесів,

Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Малярчук А. С., Ушкаренко В. О., Марковська О. Є.

формування поживного режиму та накопичення гумусу в ґрунті. Органічна речовина є найважливішою складовою частиною ґрунту, роль її у процесах ґрунтоутворення та формування родючості дуже важлива й багатогранна.

Серед агротехнічних заходів, як свідчить аналіз літературних джерел, недостатньо вивченим є вплив систем удобрення і обробітку ґрунту на динаміку накопичення органічної речовини. У зв'язку з цим викликає підвищений інтерес подальше експериментальне дослідження спрямованості процесів мінералізації та гуміфікації, а також темпів перетворення та перерозподілу органічної речовини за різних систем удобрення і основного обробітку ґрунту та формування урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності польових сівозмін на зрошуваних землях.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Системи удобрення й обробітку ґрунту істотно впливають на ґрунтове середовище, змінюючи інтенсивність перетворення свіжої органічної речовини рослинних решток та гумусу, про що свідчать результати експериментальних досліджень, проведених у різних природно-кліматичних зонах. Водночас у роботах багатьох вчених також вказується на недостатню вивченість впливу систем удобрення та основного обробітку ґрунту на

кількісні і якісні зміни органічної речовини за використання на добриво листостеблової та кореневої маси сільськогосподарських культур польових сівозмін [1, с. 127-345; 2, с. 108-238; 3, с. 360; 4, с. 438]. Різні системи основного обробітку ґрунту неоднаково впливають на його родючість. Якщо ґрунт беззмінно обробляти без обертання скиби на глибину до 14 см, то нижня частина орного горизонту залишається тривалий час без обробітку, що різко знижує біологічну активність шару 15-30 см і, відповідно, вміст основних елементів мінерального живлення. За беззмінного мілкового обробітку без обертання скиби, порівняно з різноглибинним полицевим та диференційованими системами основного обробітку, зменшується інтенсивність гуміфікації органічної речовини в поверхневому шарі ґрунту та знижується вміст гумусу в нижче розташованих шарах [5, с. 168; 6, с.102].

В умовах зрошення збереження та підвищення родючості тісно пов'язане з розробкою систем удобрення і основного обробітку ґрунту, спрямованих на створення потужного, збагаченого органічною речовиною шару з оптимальними, для вирощуваних культур агрофізичними властивостями, які сприяють підвищенню інтенсивності хімічних і біологічних процесів

Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Малярчук А. С., Ушкаренко В. О., Марковська О. Є.

формування органічної речовини [7, с. 668; 8, с. 75-83].

Відомо, що механічний обробіток впливає на ґрунтове середовище, змінює інтенсивність перетворення свіжої органічної речовини післяжнивних решток на гумус. Найбільш раціональними способами основного обробітку, що забезпечують покращення ефективної родючості ґрунтів, є комбіновані, які виконуються на фоні органо-мінеральної системи удобрення [9, с. 293-294].

Мета дослідження. Наукове обґрунтування оптимальних параметрів способів і глибини основного обробітку темно-каштанового ґрунту під сільськогосподарські культури за різних систем основного обробітку та застосування органічної й органо-мінеральних систем удобрення у просапній сівозміні на зрошенні.

Завдання дослідження полягало у визначенні гумусового стану, поживного режиму ґрунту та продуктивності сільськогосподарських культур за різних доз внесення мінеральних добрив на фоні загортання у ґрунт листостеблової та кореневої маси сільськогосподарських культур сівозміни знаряддями з різною конструкцією робочих органів.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошуваного землеробства

ІЗЗ НААН України протягом 2010-2018 років у 4-пільній просапній сівозміні на зрошенні в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. До складу сівозміни включено кукурудзу на зерно, сою, пшеницю озиму та сорго зернове.

У сівозміні досліджували п'ять систем основного обробітку ґрунту (Фактор А) з різними способами та глибиною розпушування на фоні трьох органо-мінеральних систем удобрення (Фактор В).

Фактор А (система обробітку ґрунту):

1. Полицева різноглибинна з оранкою на глибину від 20-22 до 28-30 см;
2. Безполицева різноглибинна з чизельним обробітком на таку саму глибину;
3. Безполицева одноглибинна з дисковим обробітком на 12-14 см;
4. Диференційована-1, за якої протягом ротації сівозміни чергували дисковий та чизельний обробіток з одним щілюванням за ротацію на глибину 38-40 см;
5. Диференційована-2, за якої мілкий дисковий обробіток чергували з однією оранкою за ротацію на глибину 18-20 см.

Фактор В (системи удобрення):

1. Неудобрений фон + післяжнивні рештки (органічна);
2. Внесення $N_{82,5}P_{60}$ + післяжнивні рештки (органічно-мінеральна);

ЗВнесення $N_{120}P_{60}$ + післяжнивні рештки (органо-мінеральна).

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з низькою забезпеченістю нітратами та середньою – рухомим фосфором і обмінним калієм. Вміст гумусу у шарі 0-40 см становить 2,15%.

Для закладання досліду використовували ґрунтообробні знаряддя: плуг лемішний начіпний ПЛН -5-35, чизель-глибокорозпушувач ЧГ-40-02, борону дискову легку причіпну БДЛП-4 та диско-чизельну борону БДВП-3,0-01. Висівали районовані сорти і гібриди сільськогосподарських культур та застосовували загальновизнані для зрошуваних умов технології вирощування. Режим зрошення забезпечував підтримання передполивного порогу зволоження під посівами культур сівозміни на рівні 70% НВ в шарі ґрунту 0-50 см.

Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загальновизнані в Україні методики і методичні рекомендації [10, с. 286; 11, с. 410]. Розрахунок балансу

гумусу проводили за допомогою рівнянь лінійної регресії для визначення маси рослинних решток за врожайністю основної продукції, розроблених вченими ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії НААН» [12, с. 144].

Результати дослідження та їх обговорення. Листостеблові та кореневі післяжнивні рештки сільськогосподарських культур на сьогоднішній день стали основним джерелом надходження свіжої органічної речовини в ґрунт, яка під дією мікроорганізмів, процесів окислення та полімеризації перетворюється в нові речовини, що не містяться у вихідних органічних рештках та продуктах мікробіологічної діяльності.

За результатами досліджень встановлено, що на неудобреному фоні було зароблено в ґрунт післяжнивних решток (листостеблових та корневих) сільськогосподарських культур у середньому на 1 гектар сівозмінної площі у варіанті різноглибинної системи основного обробітку ґрунту з обертанням скиби 4,71 тонни (табл. 1).

1. Надходження рослинних решток с.-г. культур у ґрунт за різних систем удобрення та основного обробітку у сівозміні на зрошенні

Система обробітку ґрунту	Маса рослинних решток, т/га				
	кукурудза на зерно	пшениця озима	сорго	соя	сівозмінної площі
Без добрив					
Полицева різноглибинна	5,27	5,59	5,02	2,94	4,71
Безполицева різноглибинна	4,81	5,45	4,65	2,78	4,42
Безполицева мілка	4,03	5,20	4,18	2,37	3,95
Диференційована -1	5,48	5,69	5,34	2,97	4,87
Диференційована -2	4,43	5,35	4,61	2,78	4,29
N _{82,5} P ₆₀					
Полицева різноглибинна	12,65	9,15	9,26	3,48	8,64
Безполицева різноглибинна	12,01	8,05	8,97	3,27	8,08
Безполицева мілка	10,06	7,77	6,91	2,76	6,88
Диференційована -1	12,74	8,61	10,27	3,52	8,79
Диференційована -2	11,47	7,85	8,61	3,28	7,80
N ₁₂₀ P ₆₀					
Полицева різноглибинна	15,93	9,36	9,46	3,86	9,65
Безполицева різноглибинна	14,93	8,79	9,20	3,65	9,14
Безполицева мілка	11,26	8,44	7,09	2,98	7,44
Диференційована -1	16,15	9,24	10,50	3,84	9,93
Диференційована -2	14,28	8,47	8,78	3,69	8,81

Застосування різноглибинного безполицевого розпушування призвело до зниження маси післяжнивних решток до 4,42 тонни, або на 6,2%. У варіанті тривалого застосування одноглибинного мілкового (12-14 см) дискового розпушування надходження післяжнивних решток, порівняно з контролем, зменшилося на 16,1%. Лише у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку з одним щільуванням за ротацію сівозміні на глибину 38-40 см виявлено підвищення надходження в ґрунт

післяжнивних решток на 3,4%. За диференційованої-2 системи основного обробітку з однією оранкою на 20-22 см на фоні мілкового дискового розпушування під інші культури сівозміні вихід післяжнивних решток склав 4,29 тонни, або знизився, порівняно з контролем, на 8,9%.

Застосування під культури сівозміні рекомендованих доз внесення мінеральних добрив з внесенням на 1 гектар сівозмінної площі N_{82,5}P₆₀ сприяло підвищенню урожайності основної і побічної

Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Малярчук А. С., Ушкаренко В. О., Марковська О. Є.

продукції, водночас закономірність, що визначена на неудобреному фоні, збереглася. Так, за одноглибинного мілкового дискового розпушування в ґрунт було зароблено 6,88 тонн післяжнивних решток, що менше ніж в контролі на 20,4%, а за диференційованого-1 урожайність культур зросла і вихід післяжнивних решток склав 8,79 тонн, тобто підвищився, порівняно з контролем на 1,7%.

Підвищення дози внесення мінеральних добрив до $N_{120}P_{60}$ забезпечило подальше зростання продуктивності культур і виходу листостеблової та кореневої маси, водночас темпи зростання продуктивності були значно нижчими ніж за дози добрив $N_{82,5}P_{60}$.

Розрахунок надходження гумусу в ґрунт від загорнених післяжнивних решток за різних систем основного обробітку та доз внесення мінеральних добрив свідчить, що на неудобреному фоні формується від'ємний баланс гумусу за всіх систем основного обробітку. Водночас, найвищі від'ємні показники були за безполицевого

одноглибинного мілкового обробітку і становили – 0,35 т/га, а найменші – 0,16 т/га, за диференційованого-1 обробітку ґрунту із щільуванням на глибину 38-40 см один раз за ротацію сівозміни. На удобреному фоні з внесенням у розрахунок на один гектар сівозмінної площі $N_{82,5}P_{60}$ відзначено приріст гумусу за всіх систем основного обробітку. Водночас у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку середньорічний розрахунковий приріст гумусу досяг +0,66 т/га, в той час як за різноглибинного полицевого (контроль) він був нижчим на 6,1% і становив +0,62 т/га. За систем одноглибинного мілкового безполицевого обробітку та диференційованого-2 приріст гумусу також був позитивним, водночас, порівняно з контролем (різноглибинною оранкою), він був нижчим відповідно на 59,7 та 27,4% і становив +0,25 та +0,45 т/га. Позитивний баланс гумусу формувався також за внесення в розрахунок на один гектар сівозмінної площі $N_{120}P_{60}$.(табл.2).

2. Розрахунковий прихід гумусу в орний шар ґрунту з рослинними рештками с.-г. культур за різних систем удобрення та основного обробітку в сівозміні на зрошенні, в середньому за 2016-2018 рр.

Показник	Приріст гумусу за системами обробітку ґрунту, т/га				
	1	2	3	4	5
Без добрив					
Маса решток	4,71	4,42	3,95	4,87	4,29
Приріст гумусу	0,99	0,93	0,83	1,02	0,90
Мінералізація гумусу	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Баланс гумусу	-0,19	-0,25	-0,35	-0,16	0,28
N _{82,5} P ₆₀					
Маса решток	8,64	8,08	6,88	8,79	7,80
Приріст гумусу	1,80	1,68	1,43	1,84	1,63
Мінералізація гумусу	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Баланс гумусу	+0,62	+0,50	+0,25	+0,66	+0,45
N ₁₂₀ P ₆₀					
Маса решток	9,65	9,14	7,44	9,93	8,81
Приріст гумусу	2,01	1,90	1,55	2,07	1,83
Мінералізація гумусу	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Баланс гумусу	+0,83	+0,72	+0,37	+0,89	+0,65

Для компенсації виносу елементів мінерального живлення з урожаєм сільськогосподарських культур, ми розраховували кількість загального азоту, фосфору та калію, що надходять у ґрунт з кореневими і листостебловими рештками сільськогосподарських культур сівозміни. Так, на неудобреному фоні за різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби (контроль) у ґрунт надійшло N – 21,5; P₂O₅ -10,8; K₂O - 25,8 кг, а за диференційованого -1 з одним щільюванням на 38-40 см за ротацію сівозміни – N - 22,3 кг; P₂O₅ - 11,2; K₂O - 26,7 кг в розрахунку на 1 гектар сівозмінної площі. Подібна закономірність визначена і на удобреному фоні, водночас показники надходження елементів

мінерального живлення були істотно вищими. Під час внесенні дози N_{82,5}P₆₀ з рослинними рештками у ґрунт надійшло азоту, фосфору та калію на 72,2-81,9% більше, ніж на неудобреному фоні. Найбільша кількість елементів мінерального живлення – (N -39,9кг/га; P₂O₅ - 20,0 та K₂O - 47,9 кг/га) надійшла в ґрунт за диференційованої -1 системи основного обробітку ґрунту з одним щільюванням за ротацію. Надходження азоту, фосфору та калію в ґрунт за дози внесення N₁₂₀P₆₀ було найвищим за диференційованого-1 обробітку ґрунту і становило відповідно: N - 44,9 кг/га; P₂O₅ - 22,5 та K₂O - 53,9 кг/га, що вище за контроль на 2,7-2,9 відносних відсотка (табл. 3).

3. Надходження в ґрунт NPK з післяжнивними рештками с.-г культур за різних доз мінеральних добрив та систем основного обробітку в сівоzmіні на зрошенні, кг/га

Система основного обробітку	Маса решток, т/га	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив				
Полицева різноглибинна	4,71	21,5	10,8	25,8
Безполицева різноглибинна	4,42	20,2	10,1	24,2
Безполицева одноглибинна	3,95	18,0	9,0	21,6
Диференційована-1	4,87	22,3	11,2	26,7
Диференційована-2	4,29	19,7	9,8	23,6
N _{82,5} P ₆₀				
Полицева різноглибинна	8,64	39,1	19,6	47,0
Безполицева різноглибинна	8,08	36,6	18,3	43,9
Безполицева одноглибинна	6,88	31,0	15,5	37,2
Диференційована-1	8,79	39,9	20,0	47,9
Диференційована-2	7,80	35,4	17,7	42,5
N ₁₂₀ P ₆₀				
Полицева різноглибинна	9,65	43,6	21,9	52,4
Безполицева різноглибинна	9,14	41,4	20,7	49,6
Безполицева одноглибинна	7,44	33,7	16,9	40,4
Диференційована-1	9,93	44,9	22,5	53,9
Диференційована-2	8,81	39,9	19,9	47,8

Лише за системи одноглибинного мілкого безполицевого обробітку та її тривалого застосування в сівоzmіні на всіх фонах удобрення відзначено істотне зниження надходження всіх елементів мінерального живлення, порівняно з контролем та диференційованою - 1 системою обробітку ґрунту.

Загалом внесення мінеральних добрив на фоні використання післяжнивних (листочкових і кореневих) решток сільськогосподарських культур на добриво сприяло створенню різних рівнів вмісту доступних форм елементів мінерального живлення на

початку відновлення весняної вегетації озимих та появи сходів ярих зернових і технічних культур.

Так, на фоні без внесення мінеральних добрив з використанням на удобрення післяжнивних решток, на початку вегетації сільськогосподарських культур сівоzmіні вміст рухомих сполук мінерального живлення найвищим був у варіанті різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби та диференційованої-1 і становив: нітратів 29,6-27,5 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору 31,6-29,8 та обмінного калію 282-274 мг/кг ґрунту (табл.4.).

4. Вміст поживних речовин у шарі ґрунту 0-40 см за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на зрошенні, початок вегетації, мг/кг ґрунту, середнє 2016- 2018 рік.

Система основного обробітку ґрунту	Неудобрений фон (контроль)			Доза добрив $N_{82.5}P_{60}$			Доза добрив $N_{120}P_{60}$		
	NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O
Полицева різноглибинна	29,6	31,6	282,0	58,9	43,4	325,0	68,6	45,3	344,0
Безполицева різноглибинна	26,9	29,9	271,0	51,1	44,8	309,0	62,5	42,2	324,0
Безполицева мілка	23,1	27,2	252,0	46,2	35,7	290,0	54,0	36,5	304,0
Диференційована- 1	27,5	29,8	274,0	55,4	40,2	308,0	67,4	41,7	320,0
Диференційована- 2	24,7	28,1	266,0	50,0	37,9	301,0	57,2	38,7	311,0

Внесення мінеральних добрив дозами $N_{82.5}P_{60}$ та $N_{120}P_{60}$ забезпечило зростання вмісту всіх елементів мінерального живлення.

Під впливом змін гумусового стану і поживного режиму ґрунту створилися відповідні умови для росту і розвитку с.-г. культур та формування врожаю. Внаслідок цього урожайність культур та продуктивність сівозміни за системами основного обробітку і удобрення формувалася різною.

Найвищу урожайність культур сівозміни забезпечувало внесення мінеральних добрив дозою $N_{120}P_{60}$ на фоні післяжнивних решток культур сівозміни за диференційованої-1 системи основного обробітку ґрунту. Так, урожайність кукурудзи на зерно складала 14,82 т/га, сої – 4,31, пшениці озимої – 6,90, сорго

зернового – 7,70 т/га з продуктивністю сівозміни 8,43 т/га, що вище за контроль на 3,2%. Лише посіви сої забезпечили рівень урожайності нижчий на 0,7 % за контроль (табл. 5).

Застосування диференційованої-2 та різноглибинної і одноглибинної мілкої безполицевих систем основного обробітку ґрунту (варіанти 5, 2, 3) за органічної та двох органо-мінеральних систем удобрення призвело до істотного зниження урожайності, особливо просапних культур і продуктивності сівозміни в цілому. Мілке (12-14 см) дискове розпушування в системі тривалого застосування одноглибинного безполицевого обробітку на фоні органічної системи удобрення призвело до формування найменшої врожайності культур сівозміни.

5. Урожайність сільськогосподарських культур сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту та доз внесення добрив, т/га, середнє за 2016-2018 рр.

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Культура сівозміни				Середнє по фактору	
		пшениця озима	кукурудза на зерно	соя	сорго зернове	А	В
Полицева різноглибинна (контроль)	без добрив	3,15	4,26	2,70	2,89	6,15	2,98
	N _{82,5} P ₆₀	6,01	11,43	3,68	6,90		6,46
	N ₁₂₀ P ₆₀	6,81	14,44	4,34	7,09		7,51
Безполицева різноглибинна	без добрив	3,01	3,81	2,48	2,51	5,73	
	N _{82,5} P ₆₀	5,53	10,81	3,34	6,58		
	N ₁₂₀ P ₆₀	6,25	13,64	3,98	6,81		
Безполицева одноглибинна мілка	без добрив	2,70	3,05	1,77	2,04	4,46	
	N _{82,5} P ₆₀	5,26	8,16	2,41	4,59		
	N ₁₂₀ P ₆₀	5,91	10,08	2,83	4,76		
Диференційована-1	без добрив	3,24	4,46	2,81	3,03	6,37	
	N _{82,5} P ₆₀	6,08	11,81	3,79	7,51		
	N ₁₂₀ P ₆₀	6,90	14,82	4,31	7,70		
Диференційована-2	без добрив	2,89	3,73	2,40	2,54	5,53	
	N _{82,5} P ₆₀	5,34	10,28	3,37	6,28		
	N ₁₂₀ P ₆₀	6,13	13,01	3,94	6,43		
NIP ₀₅ , т/га		А	0,12	0,42	0,15	0,36	
		В	0,19	0,27	0,18	0,19	

Висновки і перспективи. На зрошуваних землях у південній частині Степової зони у просапних сівозмінах доцільно застосовувати органо-мінеральні системи удобрення з використанням на добриво післязливних решток сільськогосподарських культур та внесенням мінеральних добрив дозою N₁₂₀P₆₀ у розрахунок на один

гектар сівозмінної площі на фоні різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби або диференційованої з одним щільованням за ротацію, що створює сприятливий поживний і водний режими ґрунту та сприяє формуванню продуктивності сівозміни на рівні 8,17-8,43 т/га зерна.

Список використаних джерел

1. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. Я. М. Гадзала, В. Ф. Камінського. Київ: Аграрна наука, 2016. С. 127-345.

2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / під заг. ред.

М. В. Зубця. Київ: Аграрна наука, 2010. С. 108-238.

3. Система землеробства на зрошуваних землях України / за ред. Р. А. Вожегової, Київ: Аграрна наука, 2014. 360 с.

4. Наукові засади розвитку аграрного сектора економіки південного регіону України./ за ред. М. І. Ромашенка, Р. А. Вожегової,

А. П. Шатковського. Херсон: ОЛДІ – ПЛЮС, 2017. 438 с.

5. Циков В. С. Состояние и перспективы развития системы обработки почвы. Днепропетровск: ООО «ЭНЭМ», 2008. 168 с.

6. Технология двухфазной обработки почвы: вопросы теории и практики / А. М. Малиенко та ін. Киев: Аграрна наука, 2018. 102 с.

7. Балюк С. А., Ромащенко М. І., Трускавецький Р. С. Меіліорація ґрунтів систематика, перспективи, інновації. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 668 с.

8. Полупан Н. И., Коваль В. Г. Темпы и прогноз развития осолонцевания в орошаемых почвах юга Украины. *Почвоведение*. 1993. №5. С.75-83.

9. Kovalenko A. Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. *Its effects and remedies*: 3rd UNCCD Scicntific Conference (Cancun, 9-12 March 2015). Mexico: Book of Abstracts, 2015. P. 293-294.

10. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р.А. Вожегової, Ю.О.Лавриненка. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.

11. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: монографія / за ред. В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегової та ін. Херсон: Айлант, 2013. 410 с.

12. Чесняк Г.Я., Зинченко М.М., Серокуров Ю.И. Расчет баланса гумуса в почве и доз внесения органических удобрений для его бездефицитного содержания. *Совершенствование агрохимического обслуживания колхозов и совхозов*. Київ: Урожай, 1988. 144 с.

References

1. Hadzalo, Ya.M., Kaminskyi, V.F. (Eds.). (2016). *Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini [Scientific bases of production of organic products in Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

2. Zubets, M.V. (Eds.). (2010). *Naukovi osnovy ahropromysloвого vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific fundamentals of agro-industrial production in the steppe of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

3. Vozhehova, R.A. (Eds.). (2014). *Systema zemlerobstva na zroshuvanykh zemliakh Ukrainy [System of agriculture on irrigated lands of Ukraine]*. Kyev: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

4. Romashchenko, M.I., Vozhehova, R.A., Shatkovskiy, A.P. (Eds.). (2017). *Naukovi zasady rozvytku ahrarnoho sektora ekonomiky pivdennoho rehionu Ukrainy [Scientific principles of development of the agrarian sector of the economy of the southern region of Ukraine]*. Kherson: OLDI – PLIUS [in Ukrainian].

5. Tsykov, V.S. (2008). *Sostoianye y perspektyvy razvytyia systemy obrabotky pochvy [State and prospects of development of a soil treatment system]*. Dnepropetrovsk: ООО «ЭНЭМ» [in Ukrainian].

6. Malyenko, A.M., Holodnyi Y.M., Vorona, L.Y., Kyryliuk, V.P., & Kunychak, H.Y. (2018). *Tekhnolohiya dvukhfaznoi obrabotky pochvy: voprosy teoryy y praktyky [Technology of two-phase soil cultivation: questions of theory and practice]*. Kyev: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

7. Baliuk, S.A., Romashchenko, M.I., Truskavetskyi, R.S. (2015).

Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Малярчук А. С., Ушкаренко В. О., Марковська О. Є.

Meilioratsiia gruntiv systematyka, perspektyvy, innovatsii [Soil rehabilitation systematics, perspectives, innovations]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

8. Polupan, N.Y., Koval, V.H. (1993). Tempy y prohnoz rozvytyia osolontsevaniia v oroshaemykh pochvakh yuha Ukrainy [The pace and forecast of the development of alkalinity in irrigated soils of the south of Ukraine]. Pochvovedenye, 5, 75-83 [in Ukrainian].

9. Kovalenko, A. (2015). Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. Its effects and remedies [Pidvyshchennia posushlyvosti klimatu pivdennoho stepu Ukrainy]. *Proceedings of the 3rd UNCCD Scicntific Conference*. (pp. 293-294). Mexico: Book of Abstracts [in Mexico].

10. Vozhehova, R.A., & Lavrynenko, Yu.O. (Eds.). (2014).

Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

11. Ushkarenko, V.O., & Vozhehova, R.A. (Eds.). (2013). *Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv u zemlerobstvi* [Statistical analysis of the results of polish research in earthmoving]. Kherson: Ailant, 410 [in Ukrainian].

12. Chesniak, H.Ya., Zynchenko, M.M., Serokurov, Yu.Y. (1988). Raschet balansu humusa v pochve y doz vneseniia orhanycheskykh udobrenyi dlia eho bezdefytsynoho soderzhaniia [The calculation of the balance of humus in the soil and the doses of organic fertilizers for its deficit-free content]. Kyiv: Urozhai, 144 [in Ukrainian].

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СЕВООБОРОТЕ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА УКРАИНЫ

Р. А. Вожегова, Н. П. Малярчук, А. С. Малярчук, В. А. Ушкаренко, Е. Е. Марковская

Аннотация. Из-за ограниченного использования органических удобрений в современных системах земледелия важным источником поступления питательных веществ в почву являются пожнивные остатки сельскохозяйственных культур. В статье приведены результаты экспериментального исследования по обоснованию оптимальных параметров способов и глубины основной обработки темно-каштановой почвы под сельскохозяйственные культуры при различных системах обработки и удобрения в пропашном севообороте на орошении. Задача исследования состояла в определении гумусового состояния, питательного режима почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур при различных дозах внесения минеральных удобрений на фоне заделки в почву листостебельной и корневой массы растений орудиями с разной конструкцией рабочих органов. Исследования проводились в стационарном опыте отдела орошаемого земледелия ИЗЗ НААН Украины в течение 2010-2018 годов в зоне действия Ингулецкой оросительной системы. Доказана целесообразность применения органо-минеральной системы удобрения с использованием на удобрение

Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Малярчук А. С., Ушкаренко В. О., Марковська О. Є.

пожнивных остатков кукурузы на зерно, сои, пшеницы озимой, сорго зернового и внесения минеральных удобрений дозой $N_{120}P_{60}$ на фоне разноглубинной системы основной обработки с оборотом пласта и дифференцированной-1 с одним щелеванием за ротацию, что создает благоприятный питательный и водный режимы почвы и способствует формированию продуктивности севооборота на уровне 8,17-8,43 т/га зерна.

Ключевые слова: севооборот, способ, система, обработку, гумус, кукуруза, сорго, соя, пшеница озимая

EFFECTIVENESS OF AGROECOLOGICAL PRACTICES IN IRRIGATED CROP ROTATIONS IN SOUTHERN UKRAINE

R. A. Vozhegova, M. P. Maliarchuk, A. S. Maliarchuk., V. O. Ushkarenko,
O. E. Markovska

Abstract. Postharvest crop residues are an important source of nutrient inputs in the soil because of the limited application of organic fertilizers in modern agricultural systems. The article presents the results of experimental research on the substantiation of optimal parameters of methods and depth of basic tillage of dark chestnut soil for growing agricultural crops under different systems of cultivation and fertilization in an irrigated row crop rotation. The objective of the study was to determine the humus status, soil nutrient regime and productivity of agricultural crops under different rates of mineral fertilizers against the background of the burial of leaves, stems and roots of agricultural crops using implements with a different design of the working parts. The research was carried out in the area of the Ingulets irrigation system in 2010-2018 as part of the stationary experiment of the irrigated agriculture department of the Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. The research findings prove the expediency of applying the organo-mineral system of fertilization with the use of postharvest residues of grain corn, soybeans, winter wheat, grain sorghum as a fertilizer, combined with mineral fertilizers at a rate of $N_{120}P_{60}$ at the background of a multi-depth system of basic tillage with plowing up and differentiated (option 1) cultivation with one soil slitting per rotation, which creates favorable nutrient and water regimes in the soil and promotes the formation of crop rotation productivity at a level of 8.17 - 8.43 tons / ha of grain.

Key words: crop rotation, method, system, soil tillage, humus, corn, sorghum, soybeans, winter wheat

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С. М. КАЛЕНСЬКА, доктор сільськогосподарських наук,

професор кафедри рослинництва

E-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

В. М. НАЙДЕНКО, аспірант кафедри рослинництва

E-mail: valentyna.naidenko@gmail.com

Національний університет біоресурсів та природокористування України

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.011>

Анотація. У роботі розглядається економічна ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сорго зернового. Для комплексного вивчення технології вирощування сорго зернового в умовах Лівобережного Лісостепу України були складені технологічні карти з урахуванням всіх витрат на вирощування культури. Відповідно, усі виробничі витрати на технологію вирощування сорго зернового були обраховані нами за цінами 2018 року. Враховуючи те, що застосування дорив – доволі значна стаття витрат, то, відповідно, і розрахунки на одиницю площі значно залежали від схеми досліду. В той же час, норма висіву насіння, залежно від ширини міжрядь, суттєвого вкладу в формування затрат на вирощування не вносила, відмінності були лише за використання гібридів сорго зернового закордонної селекції. Проведені дослідження дозволили встановити, що найбільший економічний вплив на технологію вирощування сорго чинить фактор удобрення посівів. Адже самі по собі мінеральні добрива є вартісними і в мінімальному варіанті застосування ми вносили N60P60K60+N0, а в максимальному – N60P60K60+N60. Тобто в обох випадках внесення основного мінерального удобрення потребує 4,99 тис. грн/га виробничих витрат, а от за додаткового підживлення N60 відповідно ще додаткових 1,9 тис. грн/га. Знаючи вартість отриманої продукції та затрати на вирощування зерна можна розрахувати прибуток від вирощування даної культури. Так, вирощування гібридів сорго зернового Брігга F1 та Бургго F1 за ширини міжрядь 50 см та застосуванні азотних добрив в нормі N60P60K60+N40 дозволило отримати 28,9 та 25,4 тис. грн./га відповідно.

Ключові слова: гібрид, економічна ефективність, технологія вирощування, сорго зернове, врожайність, виробничі витрати

Актуальність. Сорго зернове походить з Індії та Китаю, так в Індії його культивують з 3-го тисячоліття до нашої ери, у Китаї та Єгипті – з 2-го тис. до н. е. Не зважаючи на те, що в Європу культура була завезена у 15

столітті, а до Америки в 17 столітті в Україні сорго почали вирощувати лише з середини 19-го століття, як кормову культуру [1, с. 60 – 64].

Зміни погодно-кліматичних умов протягом останніх десятиліть

Каленська С. М., Найдено В. М.

примушує вчених всього світу працювати над вивченням культур, які вирізняються гнучкістю щодо умов вирощування [2, с.106-111]. Саме сорго є типовою рослиною, яка володіє подібними властивостями. Сорго – культура з надзвичайно великими потенційними можливостями по врожайності та універсальності використання [3, с.112].

Економічна ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сорго зернового є основою розширення і вдосконалення виробництва в цілому. Адже без належного обґрунтування пропонуваного агрозаходів ні один виробничник не стане витратити ресурси що не будуть підкріплені прибутковою віддачею посівів [4, с. 82; 5;6 с.3-6; 7].

А отже, щоб вплинути на економічний розвиток виробництва необхідно застосовувати високопродуктивні ресурсоощадні технології, які в свою чергу зумовлять зниження собівартості і підвищення рентабельності виробництва [8 с.48].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми, які стосуються розвитку зернового сектору України, широко відображаються в аграрній економічній літературі. Активно замаються вивченням цих аспектів в сучасних ринкових умовах такі

українські вчені як Н. О. Єфремова, І. О. Бистрова, В. Г. Андрійчук та багато ін. У своїх публікаціях вони приділяють багато уваги аналізу ефективності вирощування культур, а також пошуку шляхів оптимізації затрат, пов'язаних з виробничим процесом.

Мета. Встановити економічну ефективність вирощування сорго зернового залежно від сортових особливостей формування врожайності, ширини міжрядь та норм удобрення азотними добривами.

Методи. Польовий дослід проводили в 2015–2017 рр. в умовах ТОВ „Біотех ЛТД”, Бориспільського району Київської області Лівобережної Лісостепової зони України.

Ґрунт темно-сірий опідзолений на лесовидних суглинках, вміст гумусу 2,8 %, легкогідролізованого азоту 37,8 мг/кг, фосфору 305 мг/кг, калію 342 мг/кг. Ємність поглинання 27,9 мг-екв./100 г, гідролітична кислотність 2,6 мг-екв./100 г, ступінь насичення основами 86,3 %, рН сольове 6,0. У цілому, ґрунт високозабезпечений рухомими сполуками фосфору та калію і дуже низько забезпечений легкогідролізованим азотом. Бонітет ґрунту – 59 балів, а отже загалом ґрунт дослідної ділянки має сприятливі агрофізичні властивості та відносно високу природну родючість.

Багатофакторний польовий дослід закладався за наступною схемою: фактор А. Гібриди сорго зернового: Лан 59, Бургго, Брігго; фактор Б. Норма удобрення азотними добривами: N60P60K60 (контроль), N60P60K60 + N20, N60P60K60+N40, N60P60K60+ N60; фактор В. Ширина міжрядь: 35см, 50см, 70см.

Технологія вирощування сорго зернового на дослідних ділянках була загальноприйнятою виробничниками для зони Лівобережного Лісостепу України окрім варіантів застосування різних технологічних прийомів запланованих відповідно до схеми досліджу. Основну дозу добрив N60P60K60 вносили в ґрунт восени, а от навесні, перед сівбою сорго зернового додатково застосовували азотні добрива відповідно схеми досліджу.

Дослідження виконували відповідно до методики дослідної справи, а статистичний аналіз проводили за дисперсійним та кореляційно регресійним методами.

Результати. Для комплексного вивчення технології вирощування сорго зернового в умовах Лівобережного Лісостепу України нами були складені технологічні карти з урахуванням всіх затрат на вирощування культури. До виробничих витрат за технологічними картами включали: вартість обробітку ґрунту, вартість насіння, вартість засобів захисту та

добрив, оплату праці та видатки на амортизацію й поточний ремонт, вартість пального й мастильних матеріалів, тощо.

Так, для отримання приросту урожайності сорго зернового та підвищення якості продукції слід визначити мінімальні витрати добрив, пального, засобів захисту, на оплату праці, а також витрати на охорону навколишнього середовища. У кінцевому підсумку всі часткові критерії повинні відповідати основному критерію економічної ефективності технології вирощування. А тому, для визначення економічної ефективності виробництва сорго зернового слід використовувати часткові або локальні критерії. У кожному окремому випадку критерій може набувати конкретнішої форми з урахуванням характеру й особливостей виробництва.

Економічне обґрунтування собівартості вирощування сорго зернового в 2018 році наведене в таблиці 1-3.

По суті до уваги брались усі елементи технології вирощування сорго зернового в умовах Правобережного Лісостепу України і відрізнялись вони лише досліджуваними агрозаходами. Так, найбільший економічний вплив на технологію вирощування сорго чинить фактор удобрення посівів. Адже самі по собі мінеральні добрива є вартісними і в

Каленська С. М., Найдено В. М.

мінімальному варіанті застосування ми вносили N60P60K60+N0 а в максимальному – N60P60K60+N60. Тобто в обох випадках внесення основного мінерального удобрення

потребує 4,99 тис.грн/га виробничих витрат, а от за додаткового підживлення N60 відповідно ще додаткових 1,9 тис.грн./га.

1. Економічна ефективність вирощування сорго зернового гібриду Лан 59 залежно від впливу факторів, середнє за 2015–2017 рр.

Ширина міжрядь, см	Норма внесення добрив, кг/га	Урожайність, т/га	Вартість насіння, тис.грн./га	Вартість добрив, тис.грн./га	Засоби захисту рослин, тис.грн./га	Пальне, тис.грн./га	Заробітна плата, тис.грн./га	Інші витрати, тис.грн./га	Всього витрат, тис.грн./га	Вартість продукції, тис.грн.	Собівартість, тис.грн./т	Прибуток, тис.грн./га
35	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	4,89	1,20	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	16,8	26,9	3,44	10,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	5,09	1,20	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	28,0	3,43	10,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	5,47	1,20	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	30,1	3,31	12,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	5,50	1,20	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	30,3	3,40	11,5
50	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	4,96	1,20	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	16,8	27,3	3,39	10,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	5,22	1,20	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	28,7	3,34	11,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	5,70	1,20	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	31,4	3,17	13,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	5,73	1,20	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	31,5	3,27	12,8
70	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	4,39	1,20	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	16,8	24,1	3,83	7,33
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	4,61	1,20	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	25,4	3,79	7,91
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	5,06	1,20	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	27,8	3,57	9,75
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	5,08	1,20	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	27,9	3,68	9,22

Відповідно, усі виробничі витрати на технологію вирощування сорго зернового були порашовані нами за цінами 2018 року. Так, вартість насіння, добрив, засобів захисту рослин вираховувалась за цінами станом на лютий-березень 2018 року, тобто до початку посівної компанії. Вартість палива та мастила ми брали середньозважену, за період з січня по вересень 2018 року. Вартість гектара орендної плати за

землю визначали спираючись на усереднені дані господарств розміщених поблизу місця проведення досліджень.

Витрати на збут включають такі витрати, що пов'язані з реалізацією продукції як: оплата праці працівників, що забезпечують збут; витрати на рекламу; витрати на передпродажну підготовку зерна; витрати на утримання основних засобів, інших активів, пов'язаних зі

Каленська С. М., Найдено В. М.

збутом зерна (операційна оренда, страхування, амортизація, ремонт, освітлення, охорона); витрати на транспортування, перевалку і страхування зерна відповідно до умов договору поставки; інші витрати.

У випадку визначення повної собівартості однієї тони зерна сорго зернового ми визначали цю статтю, однак в плані розрахунків загальної економічної ефективності вирощування (таблиця 2) – не включали до розрахунків.

2. Економічна ефективність вирощування сорго зернового Брігга F1 залежно від впливу факторів, середнє за 2015–2017 рр.

Ширина міжрядь, см	Норма внесення добрив, кг/га	Урожайність, т/га	Вартість насіння, тис.грн./га	Вартість добрив, тис.грн./га	Засоби захисту рослин, тис.грн./га	Пальне, грн./га	Заробітна плата, тис.грн./га	Інші витрати, тис.грн./га	Всього витрат, тис.грн./га	Вартість продукції, тис.грн.	Собівартість, тис.грн./т	Прибуток, тис.грн./га
35	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	7,33	1,85	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	40,3	2,38	22,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	7,68	1,85	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	42,2	2,36	24,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	8,04	1,85	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	44,2	2,33	25,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	8,08	1,85	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	19,4	44,4	2,40	25,1
50	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	8,16	1,85	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	44,9	2,14	27,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	8,39	1,85	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	46,1	2,16	28,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	8,66	1,85	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	47,6	2,16	28,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	8,69	1,85	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	19,4	47,8	2,23	28,4
70	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	7,62	1,85	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	41,9	2,29	24,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	7,87	1,85	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	43,3	2,30	25,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	8,10	1,85	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	44,6	2,31	25,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	8,14	1,85	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	19,4	44,8	2,38	25,4

Передусім це пов'язано з різноманітною вартістю витрат на реалізацію зерна сорго зернового залежно від типу господарства, його розмірів, прийнятих умов економічної співпраці. Так, мілкі (фермерські) господарства не можуть собі дозволити наявність окремого працівника що займається реалізацією зерна і відповідно його

оплату праці. Аналогічно й відсутня техніка що може бути задіяна для доставки зерна відповідно до контракту в порт або ж на елеватор. Тому такі господарства воліють продати зерно дещо дешевше але покласти усі витрати з реалізації продукції на зернотрейдера. В той же час крупні зернові холдинги мають відповідні відділи, що займаються

винятково реалізацією продукції, техніку та ресурси.

3. Економічна ефективність вирощування сорго зернового Бургго F1 залежно від впливу факторів, середнє за 2015–2017 рр.

Ширина міжрядь, см	Норма внесення добрив, кг/га	Урожайність, т/га	Вартість насіння, тис.грн./га	Вартість добрив, тис.грн./га	Засоби захисту рослин, тис.грн./га	Пальне, тис.грн./га	Заробітна плата, тис.грн./га	Інші витрати, тис.грн./га	Всього витрат, тис.грн./га	Вартість продукції, тис.грн.	Собівартість, тис.грн./т	Прибуток, тис.грн./га
35	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	7,12	1,85	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	39,2	2,45	21,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	7,36	1,85	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	40,5	2,46	22,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	7,58	1,85	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	41,7	2,47	23,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	7,61	1,85	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	19,4	41,9	2,55	22,5
50	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	7,55	1,85	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	41,5	2,31	24,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	7,78	1,85	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	42,8	2,33	24,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	8,03	1,85	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	44,2	2,33	25,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	8,07	1,85	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	19,4	44,4	2,40	25,0
70	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₀	7,10	1,85	4,99	2,27	2,26	0,50	5,61	17,5	39,1	2,46	21,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₂₀	7,39	1,85	5,62	2,27	2,26	0,50	5,61	18,1	40,6	2,45	22,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₄₀	7,60	1,85	6,26	2,27	2,26	0,50	5,61	18,7	41,8	2,47	23,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₆₀	7,61	1,85	6,89	2,27	2,26	0,50	5,61	19,4	41,9	2,55	22,5

Оскільки застосування мінеральних добрив доволі значна стаття витрат, то відповідно і витрати з розрахунку на одиницю площі значно залежали від схеми досліду. Так, при відсутності підживлення азотними добривами ми витрачали 16,8-17,5 тис. грн/га, в той час як на максимальному варіанті застосування азотних добрив – 18,7-19,4 тис. грн/га. У той же час норма висіву насіння за широкорядних способів сівби сорго зернового незначно відрізняється, тому суттєвого вкладу в формування

затрат на вирощування не вносила, відмінності були лише за використання гібридів сорго зернового закордонної селекції. Адже в цьому випадку ми отримували значно більші витрати на закупівлю насіння з розрахунку на одиницю площі.

У середньому ж по досліді собівартість виробництва однієї тони зерна сорго зернового становила 2,73 тис. грн/га, з варіюванням в межах від 2,14 до 3,83 тис. грн/т по варіантах досліду.

Знаючи вартість отриманої продукції та затрати на вирощування зерна можна розрахувати прибуток від вирощування даної культури. Так найвищий прибуток нами був отриманий за вирощування гібридів сорго зернового Брігга F1 та Бургго F1. Так, за ширини міжрядь 50 см та застосування азотних добрив в нормі N60P60K60+N40 ми отримали відповідно 28,9 та 25,4 тис. грн/га.

Висновки і перспективи.

Найбільш економічно ефективними є варіанти вирощування гібридів сорго зернового Брігга F1 та Бургго F1. Вирощування ж Лан 59 дозволяє отримати за рівнозначних затрат на одиницю площі лишень 5,14 т/га

зерна, в той же час коли вищеназвані гібриди формують 8,06 та 7,57 т/га відповідно.

Встановлено, що найвищий прибуток за ширини міжрядь 50 см та застосування азотних добрив в нормі N60P60K60+N40 ми отримали за вирощування гібридів сорго зернового Брігга F1 – 28,9 тис.грн./га та Бургго F1 – 25,4 тис.грн./га. Внесення в якості підживлення N60 виявилась економічно не вигідною та витрати на додаткові 20 кг/га азотних добрив не були компенсовані прибавкою врожаю в повній мірі.

Список використаних джерел

1. Kalenska S., Rakhmetov J., Kalenskiy V. et al. Prospects of sorghum (*Sorghum Moench*) bioenergetic potential in Ukraine. *Proceedings of the International Scientific Conference «Rural Development 2013: Innovations and Sustainability»* (Kaunas, November 28–29, 2013). Kaunas : Akademijs, 2013. Vol. 6, Iss. 3. P. 60–64.
2. Білозор Л. В. Особливості формування ринку інноваційної продукції в аграрній сфері. *Економіка АПК*. 2005. № 2. С. 106–111.
3. Рахметов Д. Б. Корабльова О. А., Стаднічук Н. О. та ін. Каталог рослин відділу нових культур. Київ : Фітосоціоцентр, 2015. 112 с.
4. Каленська С. М., Новицька Н. В., Юник А. В. та ін. Технології вирощування малопоширених

перспективних культур комплексного використання (Науково-практичні рекомендації щодо комплексу технологічних заходів). Київ : ЦП «Компринт», 2017. 82 с.

5. Grain sorghum production handbook: Growth and development / L. Espinoza, J. Kelley (Eds.). Little Rock, Arkansas : University of Arkansas, Cooperative Extension Service, 2004. 74 p. URL: <https://www.uaex.edu/publications/pdf/mp297/MP297.pdf>

6. Базалій В. В., Бойко М. О., Алмашова В. С., Онищенко С. О. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 91. С. 3–6.

7. Материнська О. А. Економічна ефективність

Каленська С. М., Найдено В. М.

виробництва зернових культур в сільськогосподарських підприємствах. *Ефективна економіка*.

2013. № 11.

URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2521>

8. Основні економічні показники виробництва продукції сільського господарства в сільськогосподарських підприємствах за 2015 рік : статистичний бюлетень / відп. за вип. О. М. Прокопенко. Київ : Державна служба статистики України, 2016. 48 с.

References

1. Kalenska, S., Rakhmetov, J., Kalenskiy, V., Iunyk, A., Kachura, I., Grynyuk, I., Makareviciene, V., & Sendzikiene, E. (2013). Prospects of sorghum (*Sorghum Moench*) bioenergetic potential in Ukraine. In *Proceedings of the International Scientific Conference «Rural Development 2013: Innovations and Sustainability»*, Kaunas, November 28–29, 2013 (Vol. 6, Iss. 3, P. 60–64). Kaunas : Akademija.

2. Bilozor, L. V. (2015). Osoblyvosti formuvannia rynku innovatsiinoi produktsii v ahraryi sferi [Features of the formation of the market of innovative products in the agrarian sector]. *The Economy of Agro-Industrial Complex*, 2, 106–111. [in Ukrainian].

3. Rakhmetov, D. B., Korablova, O. A., Stadnichuk, N. O., Andrushchenko, O. L., & Kovtun-Vodanytska, S. M. (2015). *Kataloh roslyn viddilu novykh kultur* [Catalog of

plants of the department of new crops]. Kyiv: Fitosotsiotsentr. [in Ukrainian].

5. Espinoza, L., & Kelley, J. (Eds.). (2004). *Grain sorghum production handbook: Growth and development*. Little Rock, Arkansas: University of Arkansas, Cooperative Extension Service. Retrieved from <https://www.uaex.edu/publications/pdf/mp297/MP297.pdf>

6. Bazalii, V. V., Boiko, M. O., Almashova, V. S., & Onyshchenko, S. O. (2015). Roslynnytski aspekty ta ahroekologichni zasady vyroshchuvannia sorho zernovoho na Pivdni Ukrainy [Herbal aspects and agro-ecological principles of grain sorghum cultivation in the South of Ukraine]. *Tavria Scientific Bulletin*, 91, 3–6. [in Ukrainian].

7. Materynska, O. A. (2013). Ekonomichna efektyvnist vyrobnytstva zernovykh kultur v silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Economic efficiency of grain crops production in agricultural enterprises]. *Efficient Economy*, 11. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2521> [in Ukrainian].

8. Prokopenko, O. M. (Ed.). *Osnovni ekonomichni pokaznyky vyrobnytstva produktsii silskoho hospodarstva v silskohospodarskykh pidpriemstvakh za 2015 rik: statystychnyi biuleten* [Basic economic indicators of agricultural production in agricultural enterprises for 2015: statistical bulletin]. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. [in Ukrainian].

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

С. М. Каленская, В. М. Найденко

Аннотация. В работе рассматривается экономическая эффективность исследуемых элементов технологии выращивания сорго зернового. Для комплексного изучения технологии выращивания сорго зернового в условиях Левобережной Лесостепи Украины были составлены технологические карты с учетом всех затрат на выращивание культуры. Соответственно, все производственные затраты на технологию выращивания сорго зернового были просчитаны нами по ценам 2018 года. Учитывая, что применение удобрений – достаточно весомая часть расходов, то, соответственно, и расчеты на единицу площади значительно зависели от схемы опыта. В то же время, норма высева семян, в зависимости от ширины междурядий, существенного значения в формирование затрат на выращивание не вносила, различия были только при использовании гибридов сорго зернового зарубежной селекции. Проведенные исследования позволили установить, что наибольшее экономическое влияние на технологию выращивания сорго оказывает фактор удобрения посевов. Сами по себе минеральные удобрения являются дорогостоящими и в минимальном варианте применения мы вносили N60P60K60 + N0, а в максимальном - N60P60K60 + N60. То есть в обоих случаях для внесения основного минерального удобрения необходимо 4,99 тыс. грн/га производственных затрат, а вот при дополнительном внесении N60 соответственно еще дополнительных 1,9 тыс. грн/га. Зная стоимость полученной продукции и затраты на выращивание зерна можно рассчитать прибыль от выращивания данной культуры. Так, выращивание гибридов сорго зернового Бригг F1 и Бургго F1 при ширине междурядий 50 см и применении азотных удобрений в норме N60P60K60 + N40 позволило получить 28,9 и 25,4 тыс. грн/га соответственно.

Ключевые слова: гибрид, экономическая эффективность, технология выращивания, сорго зерновое, урожайность, производственные расходы

ECONOMIC EVALUATION OF GROWING HYBRIDS OF GRAIN SORGHUM IN CONDITIONS OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

S. M. Kalenska, V. M. Naidenko

Abstract. In the article discusses economic efficiency of studied elements of grain sorghum growing technology. For an integrated study of grain sorghum growing in conditions of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine was prepared flow charts with taking into account all costs of culture cultivation. Accordingly, all production costs for growing of grain sorghum were calculated by us at 2018 prices. Given that the use of fertilizers is a fairly significant item of expenditure, then, accordingly, calculations per unit area significantly depended on experiment scheme. At the same time, seeding rate, depending on the width between rows, did not make a significant contribution to the cost formation of cultivation, the differences were only

Каленська С. М., Найденко В. М.

with using grain sorghum hybrids of foreign selection. Studies have shown that fertilizer factor has the biggest economic impact on sorghum growing technology. After all, mineral fertilizers themselves are valuable and in minimal application we applied N60P60K60+N0, and in maximal application - N60P60K60+N60. That is, in both cases, introduction of the main mineral fertilizer needs 4.99 thousand UAH/ha of production costs, but for additional feeding N60, respectively, an additional 1.9 thousand/ha. Knowing the value of resulting products and the costs of grain growing is possible to calculate the profit from growing of this crop. Thus, growing of grain sorghum hybrids Brigga F1 and Burggo F1 with inter-row spacing 50 cm and use of nitrogen fertilizers in dose N60P60K60+N40 allowed to get 28.9 and 25.4 thousand UAH/ha, respectively.

Keywords: *hybrid, economic efficiency, growing technology, grain sorghum, yield, production costs*

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ПОХОДЖЕННЯ СОРТУ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО СТРАТЕГ

І. П. ДІОРДІЄВА, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології

Я. С. РЯБОВОЛ, кандидат сільськогосподарських наук, викладач кафедри
рослинництва

Л. О. РЯБОВОЛ доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри
генетики, селекції рослин та біотехнології

Уманський національний університет садівництва

E-mail: diordieva201443@gmail.com, liudmila1511@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.012>

Анотація. Метою досліджень було створення високопродуктивних матеріалів тритикале за використання в селекційному процесі пшениці спельта. Матеріали і методи. Дослідження проводились впродовж 2006–2015 рр. в умовах Уманського НУС. Вихідним матеріалом слугували сорти тритикале озимого Розівська 6, Алкід та зразок пшениці спельта з передгірських районів Карпат. Гібридизацію проводили шляхом кастрації (видалення пиляків) материнських квіток і примусового запилення їх пилком батьківської форми. Гібридне потомство F_{2-5} аналізували за проявом морфологічних ознак та господарсько-цінних характеристик. За контрольного сортовипробування використовували систематичний метод розміщення ділянок. Облікова площа ділянки становила 10 м². Результати досліджень. Сорт Стратег створено методом віддаленої гібридизації тривидових форм тритикале та пшениці спельта, з наступними індивідуальними відборами в F_{2-4} і повторними поліпшувачими відборами в F_{5-6} за показниками продуктивності та якості зерна. У процесі досліджень встановлено, що середня врожайність зразка 455 (б/о) за період конкурсного сортовипробування (2012–2015 рр.) в умовах Уманського НУС становила 4,96 т/га. Апробація сорту проходила впродовж 2015–2018 рр. в 17 областях України. За цей період врожайність сорту Стратег у зоні Полісся становила в середньому 5,03 т/га, Лісостепу — 5,59 т/га. За результатами Державної науково-технічної експертизи сорт Стратег занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2018 році і рекомендовано до вирощування в Зонах Полісся та Лісостепу. Висновки. За віддаленої гібридизації тривидових тритикале та пшениці спельта створено сорт тритикале озимого Стратег, який занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2018 р. Сорт характеризується високим вмістом білка (14,0–14,3 %), клейковини (29,8 %) та врожайністю понад 5,0 т/га.

Ключові слова: тритикале озиме, пшениця спельта, сорт, гібридизація, добір, конкурсне сортовипробування

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

Актуальність. Основними перешкодами, що заважають поширенню тритикале є низькі показники якості зерна та хлібопекарські властивості. Селекційне вдосконалення цих показників ускладнюється через відсутність природного центру походження, де можна було б черпати вихідний матеріал для селекційного покращення культури. Створення сортів, що поєднують високу врожайність із генетичною резистентністю до лімітуючих факторів навколишнього природного середовища, відмінною якістю зерна – актуальний напрямок селекції тритикале [1, 2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Тритикале – результат понад сторічної кропіткої роботи генетиків і селекціонерів, що поєднує позитивні властивості пшениці та жита [3]. Основними виробниками зерна тритикале є Польща, Білорусь, Німеччина, Австралія, Франція, Китай, Угорщина, де під посівами культури зайнято близько 5 млн. га [4]. В Україні посівні площі тритикале становлять близько 200 тис. га, що, в основному сконцентровано у Волинській, Чернігівській, Сумській, Житомирській, Київській, Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Полтавській та Львівській областях [5].

Станом на 2019 р. до Державного реєстру сортів рослин,

придатних для поширення в Україні, занесено 38 сортів тритикале озимого та 19 ярого [6]. Щороку Державну науково-технічну експертизу проходять десятки сортів вітчизняної та зарубіжної селекції. Проте ця культура ще не отримала належного визнання серед виробників. Її генетичний потенціал використовується лише на 40 % [7].

В Уманському НУС ведеться активна селекційна робота в напрямку створення нових форм і сортів культури з поліпшеними показниками продуктивності та якості зерна. Результатом проведених досліджень стало створення колекції унікальних рекомбінатних форм та нових високопродуктивних сортів тритикале.

Метою наших досліджень було створення високопродуктивних матеріалів тритикале за використання в селекційному процесі пшениці спельта.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження зі створення та виділення нового сорту розпочалися у 2006 рр. під керівництвом Ф. М. Парія. Сорт створено в результаті ступінчастих схрещувань тривидових тритикале між собою з наступною гібридизацією отриманих нащадків з пшеницею спельта (*Triticum spelta* L.) та використання багаторазових індивідуальних доборів. Вихідним матеріалом слугували сорти

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

тритикале озимого Розівська 6, Алкід та зразок пшениці спельта з передгірських районів Карпат. Гібридизацію проводили шляхом кастрації (видалення пиляків) материнських квіток і примусового запилення їх пилком батьківської форми. Кастровані колоски материнської форми разом з батьківською формою поміщали під пергаментний ізолятор. Збір та обліки урожаю зерна проводили у фазу повної стиглості.

Гібридне потомство F_{2-5} аналізували за проявом морфологічних ознак та господарсько-цінних характеристик, а саме висота рослин, довжина і забарвлення колоса, щільність колоса, вимолочуваність зерна, маса зерна з головного колоса, маса 1000 зерен, вміст у зерні білка та клейковини і показники якості клейковини, врожайність тощо.

Контрольне сортовипробування відібраних кращих зразків проводили впродовж 2012–2015 рр. У дослідях використовували систематичний метод розміщення ділянок. Облікова площа ділянки становила 10 м². Номери розташовували блоками з густотою рослин 400 тис. шт./га.

Повторність дослідів чотириразова. Всі обліки та спостереження проводили відповідно до «Методики Державної науково-технічної експертизи сортів рослин» [8]. Після обліків та вимірювань здійснювали обмолот зерна і визначали врожайність. Достовірність досліджень та суттєвість відмінностей між показниками продуктивності в експериментальних дослідженнях оцінювалися за результатами дисперсійного аналізу математичної статистики за використання прикладної програми MS Excel.

Державну науково-технічну експертизу сорту проводили впродовж 2015–2018 рр. у 17 обласних Державних центрах експертизи сортів рослин різних областей України.

Результати досліджень та їх обговорення. Сорт створено методом віддаленої гібридизації тривидових форм тритикале та пшениці спельта (рис.), з наступними індивідуальними відборами в F_{2-4} і повторними поліпшуючими відборами в F_{5-6} за показниками продуктивності та якості зерна.

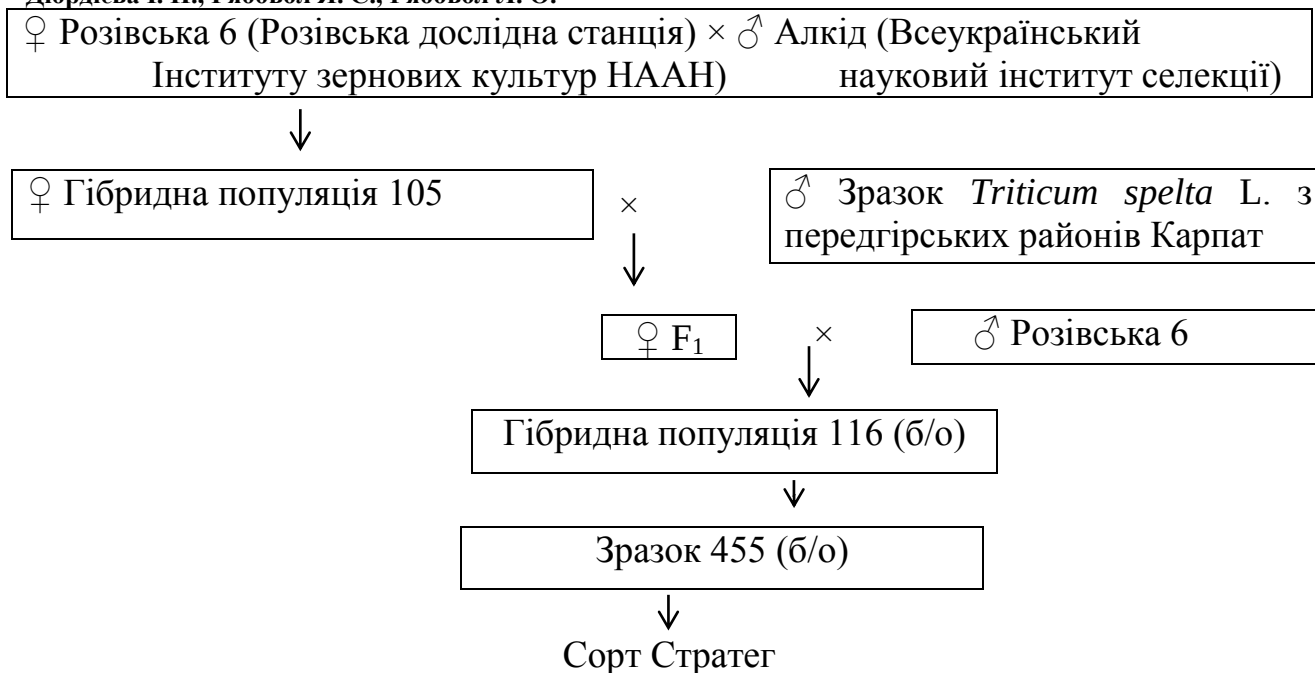


Рис. Схема родоvodu сорту тритикале озимого Стратег

За його створення ставилося на вирішення важливе завдання — підвищення вмісту білка та клейковини в зерні за рахунок інтрогресії в генотип гексаплоїдних тритикале генетичного матеріалу пшениці спельта. Генотип сорту Стратег поєднує генетичний матеріал сортів селекційних установ, що розташовані в різних еколого-географічних зонах України, зокрема, Розівської дослідної станції Інституту зернових культур НААН та Всеукраїнського наукового інституту селекції.

Серед нащадків, отриманих в результаті гібридизації відібрано гібридну популяцію 105, яку схрестили з зразком пшениці спельта з передгірських районів Карпат. Гібриди першого покоління характеризувалися стерильністю пилку. З метою підвищення

фертильності було проведено їх беккросування з материнською формою — сортом тривидового тритикале Розівська 6. Гібридне потомство характеризувалося широким формотворчим процесом, зокрема, розщеплення за висотою рослин, остистістю та морфологічною будовою колоса, забарвленням рослин, тощо. За допомогою індивідуального добору відібрано кращі зразки, що аналізували у селекційному розсаднику за низкою господарсько-цінних ознак. Паралельно було відібрано типові колосся рослин тритикале і закладено розсадники випробування поколінь 1-го і 2-го року для ведення первинного насінництва. Після жорсткого вибракування сімей за показниками продуктивності, якості зерна та стійкості проти вилягання було

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

відібрано сім номерів з високими якісними характеристиками. Після апробації матеріалів відібрали лише дві лінії, що аналізували в конкурсному сортовипробуванні. Таким чином було відселектовано безосту лінію 455 (б/о).

У процесі досліджень встановлено, що середня врожайність зразка 455 (б/о) за період конкурсного сортовипробування (2012–2015 рр.) в умовах Уманського НУС становила 4,96 т/га, що істотно не поступалося середньому груповому стандарту (табл. 1).

1. Показники продуктивності зразка 455 (б/о) за конкурсного сортовипробування в умовах Уманського НУС, 2012–2015 рр.

Показники		Середній груповий стандарт	Зразок 455	НІР _{0,95}
Врожайність, т/га		5,17	4,96	0,22
Висота рослин, см		104	107	4
Виягання	%	75,1	41,7	—
	бал стійкості	3	5	—
Вміст клейковини, %		23,7	29,8	1,1
Вміст білка, %		11,5	13,0	0,5
Натура зерна, г/л		680	685	32
Маса 1000 зерен, г		47,9	48,2	2,0

Зразок вдало поєднує високу врожайність з високими показниками якості зерна (вміст клейковини 29,8 %, білка — 13,0 %, натура зерна — 685 г/л). Маса 1000 насінин — 48,2 г. За результатами трирічного конкурсного сортовипробування зразок 455 (б/о) у 2015 р. передано на Державну науково-технічну експертизу під назвою Стратег.

Апробація сорту проходила впродовж 2015–2018 рр. в 17 областях України. За цей період врожайність сорту Стратег у зоні

Полісся становила в середньому 5,03 т/га, що перевищувало середні по зоні показники на 0,57 т/га (табл. 2). Сорт характеризується високою якістю зерна. Вміст білка в зерні становив 14,0 %. Маса 1000 зерен — 48,9 г. Сорт має комплексну високу стійкість (8,5–9,0 балів) проти несприятливих чинників навколишнього середовища та вирізняється незначним вияганням рослин (7,0 балів), що ймовірно пов'язано з середньою висотою стеблестою 140,3 см.

2. Показники продуктивності сорту Стратег за результатами Державної науково-технічної експертизи, 2015–2018 рр.

Показник	Лісостеп	Полісся
----------	----------	---------

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

		Середнє за зоною	Стратег	Середнє за зоною	Стратег
Урожайність, т/га		5,59	5,13	4,46	5,03
Стійкість проти	осипання	8,9	9,1	9,1	8,8
	посухи	8,5	8,5	8,5	8,5
	вилягання	8,1	8,6	8,6	7,0
	кореневих гнилей	9,0	9,1	9,1	9,0
	фузаріозу	9,0	9,1	9,1	8,5
	борошнистої роси	9,0	9,1	9,1	9,0
	бурої іржі	9,0	9,1	9,1	8,8
Висота рослин, см		104,4	109,0	112,5	140,3
Череззерниця, %		12,7	19,0	16,6	14,7
Маса 1000 зерен, г		47,8	49,2	46,6	48,9
Вміст білка, %		—	14,3	—	14,0

У зоні Лісостепу врожайність сорту Стратег (5,13 т/га) була нижчою порівняно з середніми показниками зони (5,59 т/га). Проте сорт характеризувався високим вмістом в зерні білка (14,3 %) та середньою висотою рослин 109,0 см порівняно з аналогічним показником у зоні Полісся (140,3 см), що позитивно вплинуло на стійкість проти вилягання (8,6 балів).

За результатами Держаної науково-технічної експертизи сорт Стратег занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2018 році і рекомендовано до вирощування в Зонах Полісся та Лісостепу.

Сорт Стратег за рівнем плоідності відноситься до гексаплоїдів ($2n=6x=42$). Сорт має часткове *1RS/1AL* пшенично-житнє хромосомне заміщення. Належить до середньоранньої групи рослин з вегетаційним періодом 275–280 діб. Вирізняється вирівняним

стеблестомом і рівномірним дозріванням.

Кущ напівпрямостоячий, рослини високі з восковим нальотом. Колос напівбулавовидний, довгий (13,8 см), нещільний (16,0 шт. колосків/10 см колосового стрижня), у фазу повної стиглості — білого кольору, безостий, неопушений. Зернівка яйцеподібна, крупна, світло-коричневого забарвлення. Різновидність *Lutescens*. Тип розвитку — озимий.

Сорт тритикале озимого Стратег може слугувати цінним вихідним матеріалом для подальшого селекційного вдосконалення культури.

Висновки. За віддаленої гібридизації тривидових тритикале та пшениці спельта створено сорт тритикале озимого Стратег, який занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2018 р. Сорт характеризується високим вмістом

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

білка (14,0–14,3 %), клейковини (29,8 %) та врожайністю понад

5,0 т/га.

Список використаних джерел

1. Гірко В. С., Гірко О. В. Тритикале. Здобутки селекції, насінництво, сортові технології вирощування та шляхи господарського використання. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 1 С. 111–127.

2. Кирильчук А. М. Оцінка генофонду тритикале озимого для створення сортів поліського екотипу. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 24–33.

3. Москалець В. В., Лавров В. В., Мокалець Т. З. Сорт тритикале озимого «Славетне»: походження, екологічна стійкість, агробіотичний потенціал, вихідний матеріал. *Вісник ПДАА*. 2012. № 4. С. 7–13.

4. Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., Полторецький С. П., Коцюба С. П. Селекційне вдосконалення тритикале за використання пшениці спельта: монографія. Умань: ВПЦ «Візаві», 2019. 214 с.

5. Щипак Г. В., Петрова А. П., Шевченко Е. Н., Щипак В. Г. Результаты селекции озимой тритикале на урожайность, зимостойкость и качество зерна. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 9. С. 179–188.

6. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. К.: ТОВ «Алефа», 2019. 483 с.

7. Мельникова О. В., Крохмаль А. В., Грабовец А. И. и др. Алмаз — новый высокопродуктивный сорт озимого тритикале. Матер. Междунар. науч.-практ. конф.

«Тритикале». Ростов-на-Дону, 2012. С. 76–79.

8. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових культур на придатність до поширення в Україні. К.: Український інститут експертизи сортів рослин, 2016. 81 с.

References

1. Girko, V. S., Girko, O. V. (2012). Triticale. Zdobutky selektsii, nasinnytstvo, sortovi texnologii vyroschuvannia ta shliaxy gospodarskogo vykorystannia [Triticale. Achievements of breeding, seed production, cultivation technologies and ways of economic uses]. *Guide of Ukrainian farmer*, 1, 111–127.

2. Kyrylchuk, A. M. (2014). Otsinka genofondu triticales ozymogo dlia stvorennia sortiv poliskogo ekotypu [Evaluation of genepool of winter triticale for creation of varieties polis'ky ecotypes]. *Breeding and seed production*, 106, 24–33.

3. Moskalets, V. V., Lavrov, V. V., Moskalets, T. Z. (2012). Sort triticales ozymogo “Slavetne”: poxodzhennya, ekologichna stiikist, agrobiologichnyi potencial [Variety of winter triticale “Slavetne”: origin, ecological resistance, agrobiological potential, initial material]. *Bulletin of PSAA*, 4, 7–13.

4. Diordiieva, I. P., Riabovol, Ia. S., Riabovol, L. O., Poltoreskii, S. P., Kotsiuba, S. P. (2019). Seleksiine vdoskonalennia triticales za vykorystannia pshenytsi spelta [Breeding improvement of triticale with

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

use of spelt wheat]. Uman: "Vizavi", 214 p.

5. Schypak, G. V., Petrova, A. P., Shevchenko, E. N., Schypak, V. G. (2010). Resultaty selektsii ozimoi triticales na urazhinost, zimostoikost i kachestvo zerna [Results of breeding of winter triticales for productivity, winter resistance and grain quality]. *Bulletin CNZ APP Kharkiv region*, 9, 179–188.

6. Derzhavnii reestr sortiv Roslyn prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini [State register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine] (2019). K.: "Alefa", 483 p.

7. Melnikova, O. V., Kroxmal, A. V., Grabovets, A. I. ets. (2012). Almaz

– novyi vysokoproductivnyi sort ozimogo triticales [Almaz — new high productivity variety of winter triticales]. Proc. of International sci.-pract. Conference "Triticales". Rostov-on-Don, 76–79.

8. Methoduka provedennia expertyzy sortiv Roslyn grupy zernovykh, krupianux ta zernobobovykh kultur na prydatnist do poshyrennia v Ukraini [Methodology of expert examination of plant varieties of cereals, cereals and legumes for eligibility for distribution in Ukraine] (2016). K.: Ukraine institute of plant varieties expertise, 81 p.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОРТА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ СТРАТЕГ

И. П. Диордиева, Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол

Аннотация. Целью исследований было создание высокопродуктивных материалов тритикале при использовании в селекционном процессе пшеницы спельта. Материалы и методы. Исследования проводились в течение 2006–2015 гг. в условиях Уманского НУС. Исходным материалом служили сорта тритикале озимой Розовская 6, Алкид и образец пшеницы спельта с предгорных районов Карпат. Гибридизацию проводили путем кастрации материнских растений и принудительного опыления их пыльцой родительской формы. Гибридное потомство F_{2-5} анализировали по проявлению морфологических признаков и хозяйственно-ценных характеристик. В процессе контрольного сортоиспытания использовали систематический метод размещения участков. Учетная площадь участка составляла 10 м². Результаты исследований. Сорт создан методом отдаленной гибридизации трехвидовой тритикале и пшеницы спельта, со следующими индивидуальными отборами в F_{2-4} и повторными улучшающими отборами в F_{5-6} по показателям продуктивность и качества зерна. В процессе исследований установлено, что средняя урожайность образца 455 за период конкурсного сортоиспытания (2012–2015 гг.) в условиях Уманского НУС составила 4,96 т/га. Апробация сорта проходила в течение 2015–2018 гг. в 17 областях Украины. За этот период урожайность сорта Стратег в зоне Полесья составляла в среднем 5,03 т/га, Лесостепи — 5,59 т/га. По результатам Государственной научно-технической экспертизы сорт Стратег занесен в Государственный реестр сортов растений пригодных для распространения в Украине в 2018 году и рекомендован для выращивания в зонах Полесья и Лесостепи. Выводы. При

Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

отдаленной гибридизации трехвидовой тритикале и пшеницы спельта создан сорт тритикале озимого Стратег, который занесен в Государственный реестр сортов растений пригодных для распространения в Украине с 2018 г. Сорт характеризуется высоким содержанием белка (14,0–14,3 %), клейковины (29,8 %) и урожайностью свыше 5,0 т/га.

Ключевые слова: тритикале озимая, пшеница спельта, сорт, гибридизация, отбор, конкурсное сортоиспытание

AGROBIOLOGICAL POTENTIAL AND ORIGIN OF VARIETY OF WINTER TRITICALE STRATEG

I. P. Diordiieva, Ia. S. Riabovol, L. O. Riabovol

Abstract. *The aim of the research was to create high-productivity triticales materials with use in the breeding process of spelt wheat. Materials and methods. The research was conducted during 2006–2015 under conditions of the Uman NUH. As initial material were used varieties of winter triticales Rosevskaya 6, Alcid and a sample of spelt wheat from the foothills of Carpathians. Hybridization was carried out by castration of mother flowers and forced pollination by pollen of parental form. Hybrid offspring F_{2-5} were analyzed for manifestation of morphological characteristics and economic-valuable traits. A systematic method of plot placement was used for control variety testing. The accounting area of the site was 10 m². Research results. The variety was created by method of remote hybridization of threespecies triticales and spelt, with followed individual selections in F_{2-4} and repeated improvement selections in F_{5-6} based on productivity and grain quality. In the research process, it was found that the average yield of the sample 455 during the control testing period (2012–2015) in the conditions of the Uman NUH was 4,96 t/ha. Testing of the variety took place during 2015–2018 in 17 regions of Ukraine. During this period yield capacity of the variety in Polissya area amounted to 5,03 t/ha on average, and Forest Steppe — 5,59 t/ha. According to the results of State Scientific and Technical Expertise, Strateg is listed in the State Register of Plant Varieties, suitable for distribution in Ukraine in 2018, and recommended for cultivation in Polissia and Forest-Steppe zones. Conclusions. By remote hybridization of threespecies triticales and spelt wheat variety of winter triticales Strateg was created which is listed in the State Register of Plant Varieties, suitable for distribution in Ukraine from 2018. The variety is characterized by high protein content (14.0–14,3 %), gluten (29,8 %) and yields more than 5,0 t/ha.*

Key words: winter triticales, spelt wheat, variety, hybridization, selection, control variety testing

ОТРИМАННЯ ЯБЛУЧНОГО ПЕКТИНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ

Д. О. КИСЕЛЬОВ, кандидат сільськогосподарських наук, докторант

І. В. ГРИНИК, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН

Інститут садівництва НААН

E-mail: kiselevda@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.013>

Анотація. У статті наведено результати досліджень щодо екстракції пектинових речовин із використанням 5 % розчину лимонної кислоти. Розглянуто системи екстракції, які відрізняються за температурою та часом. Було встановлено, що найменший вихід пектину спостерігається за екстракції протягом 30 хв за температури 55 °С та становив 6,1 %. За екстракції пектину протягом 60 хв та температурі 100 °С – вихід пектину був максимальним та становив 17,1 %, що перевищує вихід пектину при екстракції буриштиною кислотою на 0,8 – 2,1%. Також встановлено, що під час збільшення температури екстракції змінюється фізико-хімічні властивості пектину. Встановлено, що оптимальними параметрами екстракції пектину з використанням лимонної кислоти наступні – температура лізуючого розчину 100 °С та час експозиції 60 хв. Ці результати можуть бути впроваджені на переробних підприємствах для оптимізації процесів отримання побічного продукту – пектину.

Ключові слова: пектин, лимонна кислота, екстракція, яблука, побічний продукт

Актуальність дослідження.

Переробка побічних продуктів аграрного виробництва, створює додаткове навантаження на навколишнє середовище, що може призвести до безповоротних наслідків. Традиційно, Україна є садівничою країною, з великими обсягами вирощування плодовоовочевої продукції. Внаслідок розширення площ під основними плодовими культурами та збільшенням попиту на продукти переробки – активно розвивається переробна галузь. Унаслідок роботи переробних підприємств

накопичується значна кількість побічних продуктів – вичавок, які можна використовувати в якості сировини для виробництва побічної продукції – пектину, який не тільки піднімає рівень рентабельності виробництва, але і зменшує негативний вплив на навколишнє середовище. Саме пектин активно використовують як кондитерська, так і фармацевтична галузь, як гелюючі, сорбуючі агенти так і в якості стабілізатора [8, 9].

Аналіз останніх джерел і публікацій. Основними відмінностями між запропонованими

Кисельов Д. О., Гриник І. В.

на ринку пектинами – рівень етерифікації, який залежить від сировини, з якої він виділений, а також від умов екстракції та очищення. Формування попиту промисловості базується на різних потребах з точки зору здатності до гелювання, стабілізації кисло-молочної продукції, сорбуючих функцій [10].

За хімічною структурою пектини – складний гетерополісахарид, що складається з гомогалактурону та рамногалактурона. У рамногалактуроні містяться нетральні бічні ланцюги цукру, що ковалентно приєднані до рамнозних залишків [8, 9]. Саме ступінь заміщення етилових ефірів визначає механізм утворення пектинових гелів, а саме у високометоксильних пектинів, які містять 50-80 % метоксильних залишків, утворення стабільного гелю відбувається лише за наявності високої концентрації розчинних сухих речовин (цукрів) та низького значення рН. У свою чергу, пектини, не насиченні метоксилом утворюють комплекси, шляхом взаємодії з іонами Са [9]. Окрім насичення метоксилом, на ступінь гелеутворення впливає дожини бічних ланцюгів пектинів, ступінь ацетилювання і ступінь етерифікації [6, 15].

Пектинові речовини можуть бути екстраговані в лабораторних умовах за умови використання різних протоколів лізису клітинних стінок –

гаряча вода, хелатуючи та преципітуючи агенти, розведені органічні та мінеральні кислоти, холодні розведені луги [10]. Здебільшого, у виробництві, за екстрагування пектину із цитрусів, яблук та цукрового буряка використовують мінеральні кислоти.

Метою досліджень було вивчення можливості використання лимонної кислоти для екстракції пектинів, а також підбір оптимальних умов екстракції для отримання максимального виходу пектину.

Матеріали та методи досліджень. У якості рослинного матеріалу були використанні вижимки яблук, отриманні після виробництва соків прямого віджиму на заводі ТОВ «Яблуневий дар». Вичавки були висушені та розмелені до гомогенного стану.

Був поставлений багатофакторний експеримент, де сталою була концентрація лізуючого агенту – 5 % лимонної кислоти, змінними параметрами був час екстракції (30, 60 та 90 хв) та температура лізису (50, 75 та 100 °С)

Екстракція пектину проводили в лабораторії якості ТОВ «Яблуневий Дар». Спочатку наважку розмелених яблучних вичавок (20 г) перемішували протягом 30 хв у воді за температури 25 °С. Осад відділяли від лізату шляхом фільтрації. Супернатанти концентрували в вакуумній сушці. Концентрований екстракт підкислювали лимонною

Кисельов Д. О., Гриник І. В.

кислотою 5 %. Час експозиції та температуру проведення експерименту використовували згідно плану експерименту. Зразок екстракту охолоджували та фільтрували. Преципітацію проводили етанолом (1:2). Через 12 годин пектинові речовини виділяли фільтруванням та сушили за температури 35-40 °C.

Загальний азот визначали за Кельдалем [10], вміст протеїнів розраховували за співвідношенням N X 6.25. Вологість та зольність визначались термогравіметричними втратами за 105 та 505 °C [3]. Загальні цукри були проаналізовані за Шомоді-Нельсоном [13].

Уронові кислоти визначались колориметричним методом, як ангідрид галактутонової кислоти [2, 3]. Поліцукри були гідролізовані 1M розчином трифтороцтової кислоти (5 год, 100 °C), після цього гідролізати випарювали, відновлювали та продукти ацетилювали піридин-оцтовим ангідридом. Ацетати аналізували методом газово-рідинної хроматографії з використанням газового хроматографа з капілярною колонкою DB – 210, у якості носія використовувався азот. Паперову хроматографію проводили на папері

Ватман 1, використовуючи у якості розчинника систему бензол-1-бутанол-піридин-вода у співвідношенні 1:5:3:3. Цукри детектували нітратом срібла [4, 6, 14]. Ступінь метилювання шляхом потенціометричного титрування.

Результати дослідження та їх обговорення. Раніше нами вивчвся вплив параметрів екстракції пектину з використанням бурштинової кислоти [1]. Проте для ефективного виробництва необхідно використовувати стабільні системи екстракції та пошук більш дешевих екстрагуючих елементів є невідомою частиною рентабельності виробництва.

Результати біохімічного вивчення висушених вичавок яблуні вказав на наступний вміст органічних компонентів: вологість 11 %, 5,7 % білку, 21 % гідролізованого цукру, 6 % крохмалю, 1 % ліпідів та 2,4 % зольних речовин.

Окремо було проаналізовано вихід пектину, який лежав в межах 6,1 – 17,2 % (таблиця 1). В попередніх наших дослідженнях [1], було проведена екстракція пектину з використанням бурштинової кислоти та встановлений вихід пектину в межах 5,3-15,1 % в перерахунку на суху речовину.

1. Вихід пектину в залежності від температури та часу екстракції (5 % лимонна кислота)

Варіант	Температура, °C	Час екстракції, хв	Вихід пектину, %
B1	55	30	6.1±0.12
B2	75	30	7.9±0.08
B3	100	30	12.1±0.09
B4	100	45	14.3±0.12
B5	100	60	17.1±0.1

Загальний вміст цукру був стабільним в усіх варіантах екстракції пектину, проте вміст білку коливався в межах 6,0 – 21,6 %. Отриманий пектин можна диференціювати за ступенем етирфікації, що лежить у діапазоні 14,9 – 31,3 %. Загальний вміст галактуранової кислоти змінювався в інтервалі 33,1 – 43,5 %.

Необхідно відмітити, що екстрагований пектин містить уронову кислоту та нейтральні цукри, зокрема арабіноза та галактоза, свідчить про наявність у бічних ланцюгах арабінанів та галактанів.

Висновки і перспективи.

Найбільш ефективними параметрами для екстракції пектину з використанням 5 % розчину лимонної кислоти є температура лізуючого розчину 100 °C та час експозиції 60 хв. У свою чергу, за збільшення температури прослідковується зміна біохімічного складу, і, відповідно фізико-хімічні властивості екстрагованого пектину, що може бути використано для диференціювання отриманого пектину для різних напрямів використання.

Список використаних джерел

1. Кисельов Д.О., Гриник І.В. Адаптація параметрів екстракції пектину з яблучної сировини з використанням бурштинової кислоти. *Вісник НУБіП України. Серія Агрономія*. 2017. №269 С. 208-214.
2. Blumenkrantz, N., Asboe-Hansen, G. New method for quantitative determination of uronic acids. *Anal. Biochem.* 1973. 54. p.484.
3. De Vries, J.A.; Voragen, A.G.J.; Rombouts, F.M.; Pilnik, W. "Structural studies of apple pectin with proteolytic enzymes", in: *Chemistry and Function of Pectins.. American Chemical Society, Washington DC*. 1986. p.3848

4. Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K. Rebers, P.A., Smith, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.* 1956. 28. p.350.
5. Hartree, E. F. Determination of protein: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. *Anal. Biochem.* 1972. 48. p.422.
6. Matthew, J.A. Howson, S.J.; Keenan, M.H.J., Belton, P.S. Gelation of sugar beet and citrus pectins using enzymes extracted from orange peel. *Carbohydr. Polym.* 1990. 12. p.295.
7. Redgwell, R.J., Selvendran, R.R. Structural features of cell-wall.

Кисельов Д. О., Гриник І. В.

Polysaccharides of onion *Allium cepa*. *Carbohydr. Res.*, 1986. 157. p.183.

8. Ridley, B. L.; O' Neill, A., Mohnen, D. Pectins: structure, biosynthesis, and oligogalacturonide-related signaling. *Phytochemistry*. 2001. 57. p.929.

9. Rolin, C. Pectins, in: Industrial Gums: Polysaccharides and Their Derivates, *Academic Press, San Diego* 1993 p.257-293.

10. Rombouts, F.M., Thibault, J. F. Feruloylated pectic substances from sugar beet pulp. *Carbohydr. Res.*, 1986. 154. p.177.

11. Rosenbohm, C.; Lundt, I.; Christensen, T. M.I.E., Young, N.W.G. Chemically methylated and reduced pectins: preparation, characterisation by ¹H NMR spectroscopy, enzymatic degradation and gelling properties. *Carbohydr. Res.* 2003. 338. p.637.

12. Schols, H. A., Vierhuis, E.; Bakx, E. J. & Voragen, A.G.J. Different populations of pectin hairy regions occur in apple cell walls. *Carbohydr. Res.* 1995. 275. p.343.

13. Somogyi, M. Notes on sugar determination. *Journal of Biological Chemistry*, 1952. 195№1. p.19.

14. Trevelyan, W.E., Procter, D.P., Harrison, J.S. Detection of sugars on paper chromatograms by use of dipping reagents. *Nature*. 1950.166. p.444.

15. Voragen, A.G.J.; Pilnik, W., Thibault, J.F. Pectins in: Food Polysaccharides and Their Applications, *Marcel Dekker, New York*. 1995. p.287-339.

References

1. Kyselov D.O., Grynyk I.V. (2017) Adaptacija parapetriv extraxii pectynu z yabluchoi syrovyny z vykorystannyam burshtynovoji kysloty

[Adaptation of extraction parametrs of pectin from apple raw materials with application of succinic acid] *Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. Series «Agronomy».*, 269, 208-214.

2. Blumenkrantz, N., Asboe-Hansen, G. (1973) New method for quantitative determination of uronic acids. *Anal. Biochem.*, 54, 484.

3. De Vries, J.A.; Voragen, A.G.J.; Rombouts, F.M.; Pilnik, W. (1986) “Structural studies of apple pectin with proteolytic enzymes”, in: *Chemistry and Function of Pectins.* American Chemical Society, Washington DC., 3848

4. Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K. Rebers, P.A., Smith, F. (1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28., 350.

5. Hartree, E. F. (1972) Determination of protein: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. *Anal. Biochem.*, 48, 422.

6. Matthew, J.A. Howson, S.J.; Keenan, M.H.J., Belton, P.S. (1990) Gelation of sugar beet and citrus pectins using enzymes extracted from orange peel. *Carbohydr. Polym.*, 12, 295.

7. Redgwell, R.J., Selvendran, R.R. (1986) Structural features of cell-wall. Polysaccharides of onion *Allium cepa*. *Carbohydr. Res.*, 157., 183.

8. Ridley, B. L.; O' Neill, A., Mohnen, D. (2001) Pectins: structure, biosynthesis, and oligogalacturonide-related signaling. *Phytochemistry*. 57, 929.

9. Rolin, C. (1993) Pectins, in: Industrial Gums: Polysaccharides and Their Derivates, *Academic Press, San Diego*, 257-293.

10. Rombouts, F.M., Thibault, J. F. (1986) Feruloylated pectic substances from sugar beet pulp. Carbohydr. Res., 154, 177.

11. Rosenbohm, C.; Lundt, I.; Christensen, T. M.I.E., Young, N.W.G. (2003) Chemically methylated and reduced pectins: preparation, characterisation by ^1H NMR spectroscopy, enzymatic degradation and gelling properties. Carbohydr. Res., 338., 637.

12. Schols, H. A., Vierhuis, E.; Bakx, E. J. & Voragen, A.G.J. (1995)

Different populations of pectin hairy regions occur in apple cell walls. Carbohydr. Res., 275., 343.

13. Somogyi, M. (1952) Notes on sugar determination. Journal of Biological Chemistry, 195(1), 19.

14. Trevelyan, W.E., Procter, D.P., Harrison, J.S. (1950) Detection of sugars on paper chromatograms by use of dipping reagents. Nature, 166, 444.

15. Voragen, A.G.J.; Pilnik, W., Thibault, J.F. (1995) Pectins in: Food Polysaccharides and Their Applications, Marcel Dekker, New York., 287-339.

ПОЛУЧЕНИЕ ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Д. А. Киселев, И. В. Гриник

Аннотация. В статье приведены результаты исследований экстракции пектиновых веществ с использованием 5 % раствора лимонной кислоты. Рассмотрено системы экстракции, которые отличаются по температуре и времени экспозиции. Было определено, что наименьший выход пектина при экстракции в течении 30 минут при температуре 55 °C – 6,1 %. При экстракции пектина в течении 60 минут и температуре 100 °C – выход пектина был максимальным и составлял 17,1 %, что превышает выход пектина при экстракции с использованием янтарной на 0,8 – 2,1 %. Так же необходимо отметить, что при увеличении температуры экстракционной смеси изменяются физико-химические свойства пектина. Установлено, что оптимальными параметрами экстракции пектина с использованием лимонной кислоты следующие – температура лизирующего 100 °C и время экспозиции 60 минут. Эти результаты могут быть использованы на перерабатывающих предприятиях для оптимизации процессов получения побочного продукта – пектина.

Ключевые слова: пектин, лимонная кислота, экстракция, яблоки, побочный продукт

PRODUCING OF APPLE PECTIN WITH CITRIC ACID

D. Kiselev, I. Hrinyk

Abstract. The article presents the results of studies on the extraction of pectins substances using a 5% solution of citric acid. Extraction systems that differ in temperature and exposure time was considered. It was determined that the smallest yield of pectin during extraction within 30 minutes at a temperature of 55 °C is 6.1 %. With the extraction of pectin for 60 minutes and a temperature of 100 °C, the yield of pectin was maximum and was 17.1 %, which exceeds the yield of pectin when extracted

Кисельов Д. О., Гриник І. В.

with amber acid at 0.8 - 2.1 % It should also be note that with increasing temperature of the extraction mixture, the physicochemical properties of pectin change. It is established that the optimal parameters of extraction of pectin using citric acid are as follows: the temperature of the baking solution is 100 °C and the exposure time of 60 minutes These results can be use at processing plants to optimize the processes of obtaining a by-product - pectin.

Keywords: *pectin, citric acid, extraction, apples, by-product*

**ВОДОСПОЖИВАННЯ РОСЛИН БУРКУНУ БІЛОГО СОРТУ
ПІВДЕННИЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ
ТРЕФЛАН 480 ТА ПУЛЬСАР 40 В УМОВАХ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

О. В. МІСЄВИЧ

А. М. ВЛАЩУК, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

Л. В. ШАПАРЬ, кандидат сільськогосподарських наук

О. П. КОНАЩУК

Інститут зрошуваного землеробства НААН

E-mail: izz_nasinnytstvo@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.014>

Анотація. У даній статті наведені матеріали досліджень які свідчать про те, що сумарне водоспоживання рослин буркуну білого однорічного сорту Південний основною мірою залежало від атмосферних опадів. У таких умовах найбільш ефективно волога використовувалася посівами із застосуванням досходового гербіциду Трефлан 480 за норми внесення 3,0 л/га та післясходового Пульсар 40 за норми внесення 1,0 л/га. За цих норм внесення коефіцієнт водоспоживання становив 420 та 368 м³/ц.

Відповідно до проведених розрахунків водоспоживання вологи рослинами буркуну білого, в середньому за 2015-2017 рр. відбувалося за рахунок кількості опадів – 1931 м³/га, що становить 62% від сумарного водоспоживання культури.

Використання запасів ґрунтової вологи протягом вегетаційного періоду залежала від доз внесення досліджуваних гербіцидів. На кінець вегетаційного періоду рослин буркуну білого на досліджуваних варіантах без внесення гербіцидів, де були присутні у великій кількості різні бур'яни, запаси ґрунтової вологи були меншими і становили на контрольних ділянках 719 м³/га.

У середньому, за результатами досліджень 2015-2017 рр. було встановлено, що на контролі коефіцієнт водоспоживання мав найбільше значення – 670 м³/ц.

У середньому за 2015-2017 рр. досліджень максимальний показник урожайності насіння буркуну білого однорічного сорту Південний – 840,0 кг/га спостерігався на варіанті із застосуванням гербіциду Пульсар 40 за норми внесення 1,0 л/га де сумарне водоспоживання рослин за вегетаційний період культури становило 3095 м³/га і коефіцієнтом водоспоживання 368 м³/ц.

Ключові слова: буркун білий, сорт, гербіцид, урожайність, ґрунтова волога, коефіцієнт водоспоживання, урожайність

У посушливих умовах усі заходи повинні бути спрямовані на накопичення та збереження отримання максимального врожаю вологи в ґрунті.

Буркун однорічний – культура,

яка повноцінно використовує весняно-літній запас вологи з ґрунту. Цей запас може різнитися і залежати від властивостей ґрунту, зрошуваної норми, весняно-літніх опадів, а також від застосування у посівах хімічного захисту рослин.

Особливої уваги для накопиченню вологи слід подбати ще з осені, мається на увазі знищення бур'янового компоненту після збирання попередника. Саме бур'яни є одним з основних джерел втрати вологи з ґрунту.

Тому, у наших дослідженнях було приділено особливу увагу впливу гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних норм їх внесення на сумарне водоспоживання рослин культури та отримання максимальної урожайності насіння буркуну білого однорічного.

Мета досліджень. Метою досліджень передбачалось вивчення впливу водоспоживання рослин буркуну білого однорічного в умовах Південного Степу України залежно від використання гербіцидів

Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних норм їх внесення.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН в 2015-2017 рр. у відповідності до загальноприйнятих методик проведення досліджень згідно ПНД 22 «Наукові основи виробництва, заготівлі та використання кормів для одержання конкурентоспроможної продукції тваринництва («Корми і кормовий білок»))» [3-8].

У проведеному досліді використовували насіння буркуну білого однорічного сорту Південний (оригіатор – Інститут зрошуваного землеробства НААН). Згідно стаціонарної схеми досліді використовували досходовий гербіцид Трефлан 480 з нормами внесення 1,5-2,5-3,0-4,0 л/га та післясходовий гербіцид Пульсар 40 з нормами внесення 0,5-0,75-1,0-1,5 л/га (табл. 1).

1. Стаціонарна схема польового досліді

Фактор А, гербіцид	Норма внесення, л/га
Трефлан 480	Контроль (без внесення гербіциду)
	1,5
	2,5
	3,0
	4,0
Пульсар 40	Контроль (без внесення гербіциду)
	0,5
	0,75
	1,0
	1,5

Грунт дослідної ділянки темно-каштановий в роки з достатньою кількістю опадів, або в умовах зрошення, може забезпечувати формування високих і сталих рівнів урожайності сільськогосподарських культур. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень достатньою мірою відображають агроекологічні та кліматичні ресурси Південного Степу України, що дозволяє одержані експериментальні дані використовувати у господарствах зони зрошення.

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами проведених досліджень 2015-2017 рр. було відмічено, що вплив досліджуваних гербіцидів залежав від зволоження ґрунту.

Було відмічено, що за достатньої кількості вологи у ґрунті на час внесення гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних норм внесення їх фітотоксична дія препаратів зростала. За різних погодних умов у роки досліджень основні закономірності впливу досліджуваних гербіцидів на продуктивність агрофітоценозів рослин буркуну зберігалися.

Використання запасів ґрунтової вологи протягом вегетаційного періоду залежала від доз внесення досліджуваних гербіцидів. На кінець вегетаційного періоду рослин буркуну білого на досліджуваних

варіантах без внесення гербіцидів, де були присутні у великій кількості різні бур'яни, запаси ґрунтової вологи були меншими і становили на контрольних ділянках 719 м³/га.

У середньому, за результатами досліджень 2015-2017 рр. було встановлено, що на контролі коефіцієнт водоспоживання мав найбільше значення – 670 м³/ц (табл. 2).

Найменший показник коефіцієнту водоспоживання – 368 м³/ц було встановлено у варіанті за застосування гербіциду Пульсар 40 за норми внесення 1,0 л/га. Згідно проведених досліджень можна зробити припущення, що сумарне водоспоживання посівів буркуну змінювалось залежно від ступеню впливу гербіциду та норми його застосування. Чим вища ефективність дії гербіциду на бур'яни, тим більше зберігається вологи для рослин культури. Отримані матеріали свідчать про те, що сумарне водоспоживання рослин буркуну білого, значною мірою, залежало від атмосферних опадів вегетаційного періоду (середнє за 2015-2017 рр.) – 1931 м³/га. У таких умовах найбільш ефективно волога використовувалася посівами за використання гербіциду Пульсар 40, де коефіцієнт водоспоживання коливався від 368 до 458 м³/ц у порівнянні з контролем 670 м³/ц.

2. Сумарне водоспоживання рослин буркуну білого сорту Південний залежно від досліджуваних гербіцидів з шару ґрунту 0-100 см, м³/га, середнє за 2015-2017 рр.

Фактор А, гербицид	Норма внесення гербициду, л/га	Запас продуктивної вологи на час сходів культури, м ³ /га	Запас продуктивної вологи у ґрунті при збиранні, м ³ /га	Опади за вегетаційний період, м ³ /га	Сумарне водоспоживан ня, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживан ня, м ³ /ц
Трефлан 480	Контроль	1915	719	1931	3127	670
	1,5	1932	743	1931	3119	493
	2,5	1926	748	1931	3108	459
	3,0	1920	742	1931	3109	420
	4,0	1925	745	1931	3111	467
Пульсар 40	Контроль	1915	719	1931	3127	670
	0,5	1933	749	1931	3115	458
	0,75	1929	756	1931	3104	412
	1,0	1927	763	1931	3095	368
	1,5	1933	759	1931	3105	395

Оскільки початкові запаси вологи у ґрунті за різних доз внесення, а також опадів на всіх досліджуваних варіантах не мали суттєвих коливань і їх показники були майже однакові, то сумарне водоспоживання рослин буркуну білого залежало від інтенсивності водоспоживання рослинами вологи в період вегетації та розмірів надземної маси рослин культури. Тому, на контрольних ділянках без застосування гербіцидів запаси вологи в період збирання культури були нижчими – 719 м³/га, а величина сумарного водоспоживання вищою – 3127 м³/га, ніж на варіантах з внесенням гербіцидів. На варіантах без хімічного захисту сумарне водоспоживання, в середньому за роки досліджень, становило 3178 м³/га з використанням гербіцидів за різних доз внесення витрати води

зменшувалися на 59-83 м³/га і становили 3095-3119 м³/га (табл. 3).

Відповідно до проведених розрахунків водоспоживання вологи рослинами буркуну білого, в середньому за 2015-2017 рр. відбувалося за рахунок кількості опадів – 1931 м³/га, що становить 62% від сумарного водоспоживання культури.

Максимальний показник сумарного водоспоживання рослин буркуну білого сорту Південний простежується на контрольних варіантах досліду де у посівах культури переважала значна кількість бур'янів. Найбільш ефективною виявилась дія гербіциду Пульсар 40 за різних норм внесення на зменшення кількості бур'янів та сирі маси в порівнянні з контролем та гербіцидом Трефлан 480.

3. Сумарне водоспоживання рослин буркуну білого сорту Південний залежно від досліджуваних гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40, середнє за 2015-2017 рр.

Фактор А, гербіцид	Норма внесення гербіциду, л/га	Сумарне водоспоживання, м³/га	Використання вологи, м³/га			
			з ґрунтових запасів		з опадів	
			м³/га	%	м³/га	%
Трефлан 480	Контроль	3178	1247	40	1931	60
	1,5	3119	1188	38	1931	62
	2,5	3108	1177	38	1931	62
	3,0	3109	1178	38	1931	62
	4,0	3111	1180	38	1931	62
Пульсар 40	Контроль	3178	1247	40	1931	60
	0,5	3115	1184	38	1931	62
	0,75	3104	1173	38	1931	62
	1,0	3095	1164	38	1931	62
	1,5	3105	1174	38	1931	62

У середньому за 2015-2017 рр., на досліджуваних ділянках до внесення гербіциду Пульсар 40 кількість бур'янів коливалася від 90,5 до 98,2 шт./м² на контролі – 101,2 шт./м², сира маса 312,4-332,3 г/м² в порівнянні з контролем 377,0 г/м², за норм внесення 0,5-0,75-1,0-1,5 л/га.

У досліджуваних варіантах за різного видового складу бур'янів та сирої маси збільшення норми внесення гербіциду Пульсар 40 призводило до збільшення відсотку загибелі бур'янів від 44 до 74% та зменшення сирої маси від 60 до 71% (табл. 4).

Подальші спостереження показали, що перед збиранням врожаю насіння буркуну білого сорту Південний у досліджуваних варіантах за внесення ґрунтового гербіциду Пульсар 40 за

різних норм сира маса бур'янів (137,7-168,6 г/м²) була значно меншою в порівнянні з контролем.

Головною перевагою цих гербіцидів є тривалість захисної дії, яка поширювалась майже на весь вегетаційний період культури, що мало суттєвий вплив на сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання культури. Також було відмічено, що найбільш висока гербіцидна активність проявилась у більш зволожений 2015 р. кількість опадів становила (2015 р. – 315,3 мм, 2016 р. – 95,6 мм, 2017 р. – 168,4 мм). За умовами вологозабезпеченості 2015 рік був найбільш продуктивним, що і призвело до подальшого збільшення формування насіннєвої продуктивності рослин буркуну білого (рис. 1, 2).

4. Забур'яненість посіву буркуну білого сорту Південний залежно від досліджуваних гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40, середнє за 2015-2017 рр.

Фактор А, гербіциди	Норма внесення гербіцидів л/га	Забур'яненість посіву буркуну білого					
		Кількість, шт./м ²			Сира надземна маса, г/м ²		
		Перед внесення гербіциду	Перед збиранням	Зниження до контролю %	Перед внесення гербіциду	Перед збиранням	Зниження до контролю %
Трефлан 480	Контроль	-	111,22	X	-	477,09	X
	1,5	-	62,66	44	-	192,20	60
	2,5	-	61,19	45	-	180,62	62
	3	-	49,17	56	-	158,85	67
	4	-	55,14	51	-	179,34	62
Пульсар 40	Контроль	101,22	111,22	X	377,03	477,09	X
	0,5	98,21	43,72	61	327,54	168,62	65
	0,75	90,92	39,18	65	328,86	156,19	67
	1	90,57	29,33	74	312,44	137,74	71
	1,5	93,67	34,04	69	332,39	157,05	67
Оцінка істотності часткових різниць							
НІР ₀₅ , шт./м ² , г/м ²	Трефлан 480	-	0,85		-	0,66	
	Пульсар 40	2,29	1,27		1,07	2,73	
Частка впливу факторів, %							
	Трефлан 480	-	100		-	99	
	Пульсар 40	97	100		100	100	

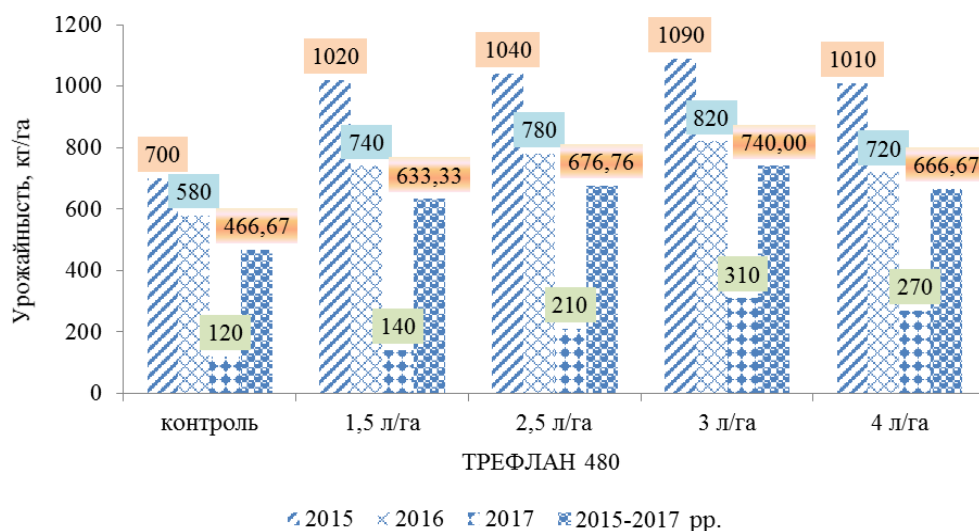


Рис. 1 Показники урожайності насіння буркуну білого однорічного сорту Південний залежно від застосування препарату Трефлан 480, середнє за 2015-2017 рр.

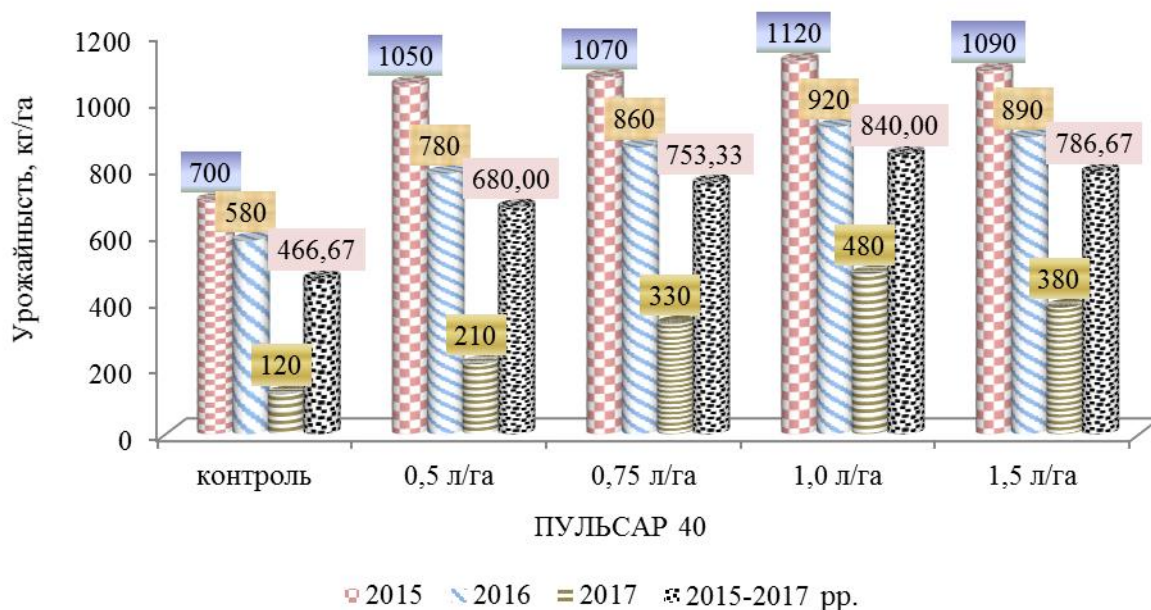


Рис. 2 Показники урожайності насіння буркуну білого сорту Південний залежно від застосування препарату Пульсар 40, середнє за 2015-2017 рр

Список використаних джерел

1. Писаренко, В. А. (2005) Витрати поливної води і врожайність культур залежно від технологій зрошення. *Збірник наукових праць*. 41. 107-112.

2. Писаренко, В. А. (2005) *Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області*. Херсон: Айлант.

3. Макрушин, М. М. (1994). *Насіннєзнавство польових культур*. Київ: Урожай.

4. Доспехов, Б. А. (1985). *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат.

5. Ушкаренко, В. О., Нікішенко, В. Л., Голобородько, С. П., Коковіхін, С. В. (2008). *Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві*. Херсон: Айлант.

6. Єщенко, В. О., Копитко, П.Г., Опришко, В.П., Костогриз, П.В. (2005). *Основи наукових досліджень в агрономії*. Київ: Дія.

7. Вожегова, Р.А., Лавриненко, Ю.О., Мальярчук, М.П. [та ін.]. (2014). *Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях*. Херсон: Грінь Д.С.

8. Трибель, С.О., Сігарьова, Д.Д., Секун, М.П., Іващенко, О.О. [та ін.]. (2001) *Методики випробування і застосування пестицидів*. Київ: Світ.

References

1. Pysarenko, V.A. (2005). Vytraty polyvnoji vody i vrozhaynist kultur zalezho vid tehnologiy zroshennya [Irrigation water consumption and crop yields depending on irrigation technologies] *Zbirnik naukovih prats*. 41. 107-112 [in Ukrainian].

2. Pysarenko, V.A. (2005). Rekomendatsji z rezhimiv zroshennya silskogospodarskih kultur v Hersonskiy oblasti [Recommendations on irrigation regimes of agricultural crops in the Kherson region] Herson: Aylant [in Ukrainian].

3. Makrushyn, M.M. *Nasinnyeznavstvo polovyx kultur* [Seed

Місевич О. В., Влащук А. М., Шапарь Л. В., Конащук О. П.

science of field cultures]. Kyiv: Uroshhaj [in Ukrainian].

4. Dospekhov, B.A. (1985) Metodyka polevoho opyta [Field experience] Moskva: Ahropromyzdat [in Russian].

5. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V. L., Holoborod'ko, S. P., & Kokovikhin, S. V. (2008). Dyspersiynny i korelyatsiynny analiz u zemlerobstvi i roslynnytstvi [A dispersible and cross-correlation analysis is in agriculture and plant-grower]. Kherson: Aylant [in Ukrainian].

6. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., Kostohryz, P. V. (2005) Osnovy naukovykh

doslidzhen' v ahronomiyi [Fundamentals of scientific research in agronomy] Kyiv: Diya [in Ukrainian].

7. Vozhehova, R. A., Lavrynenko, YU.O., Malyarchuk, M. P. «et al». (2014). Metodyka pol'ovykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh [Methodology of the field and laboratory researches is on irrigable earth]. Kherson: GrIn D.S. [in Ukrainian].

8. Tribel, S.O., Sigarova, D.D., Sekun, M.P., Ivaschenko, O.O. «et al». (2001). Metodiki viprobuvannya i zastosuvannya pestitsidiv [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit. [in Ukrainian].

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ ДОННИКА БЕЛОГО СОРТА ПИВДЕННЫЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ТРЕФЛАН 480 И ПУЛЬСАР 40 В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

А. В. Мисевич, А. М. Влащук, Л. В. Шапарь, Е. П. Конащук

Аннотация. В данной статье приведены материалы исследований свидетельствующие о том, что суммарное водопотребление растений донника белого однолетнего сорта Пивденный основной мерой зависело от атмосферных осадков. В таких условиях наиболее эффективно влага использовалась посевами с применением досходового гербицида Трефлан 480 при норме внесения 3,0 л/га и послевсходового Пульсар 40 при норме внесения 1,0 л/га. При этих нормах внесения коэффициент водопотребления составил 420 и 368 м³/ц.

Согласно проведенным расчетам водопотребления влаги растениями донника белого, в среднем за 2015-2017 гг. происходило за счет количества осадков - 1931 м³/га, что составляет 62% от суммарного водопотребления культуры.

Использование запасов почвенной влаги в течение вегетационного периода зависела от доз внесения исследуемых гербицидов. К концу вегетационного периода растений донника белого на исследуемых вариантах без внесения гербицидов, где присутствовали в большом количестве различные сорняки, запасы почвенной влаги были меньше и составляли на контрольных участках 719 м³/га.

Місєвич О. В., Влашчук А. М., Шапарь Л. В., Конашук О. П.

В среднем, по результатам исследований 2015-2017 гг. было установлено, что на контроле коэффициент водопотребления имел наибольшее значение - 670 м³/с.

В среднем за 2015-2017 гг. Исследований максимальный показатель урожайности семян донника белого однолетнего сорта Южный - 840,0 кг/га наблюдался на варианте с применением гербицида Пульсар 40 при норме внесения 1,0 л/га где суммарное водопотребление растений за вегетационный период культуры составило 3095 м³/га и коэффициентом водопотребления 368 м³/с.

Ключевые слова: донник белый, сорт, гербицид, урожайность, почвенная влага, коэффициент водопотребления, урожайность

WATER CONSUMPTION OF PLANTS OF THE WHITE MELILOT OF PIVDENNY DEPENDING ON THE APPLICATION OF PREPARATIONS TREFLAN 480 AND PULSAR 40 IN THE CONDITIONS OF SOUTH STEPPE OF UKRAINE

A. V. Misevich, A. M. Vlashchuk, L. V. Shapar, E. P. Konashchuk

Abstract. This article provides research materials indicating that the total water consumption of the white clover plants of the one-year-old Pivdenny variety depends mainly on precipitation. In such conditions, moisture was most effectively used in crops using the Treflan 480 pre-through herbicide at an application rate of 3,0 l/ha and a post-emergence pulsar 40 at an application rate of 1,0 l/ha.

With these application rates, the coefficient of water consumption was 420 and 368 m³/s.

According to the calculations of water consumption of moisture by the white clover plants, on average for 2015-2017. occurred due to the amount of precipitation - 1931 m³/ha, which is 62% of the total water consumption of the crop.

The use of soil moisture reserves during the growing season depended on the dose of application of the studied herbicides. By the end of the growing season, the white clover plants on the studied variants without herbicides, where there were a large number of different weeds, the soil moisture reserves were less and amounted to 719 m³/ha in the control plots.

On average, according to the results of studies in 2015-2017. it was found that in the control the coefficient of water consumption had the highest value - 670 m³/s.

On average for the years 2015-2017. the maximum yield of white clover seeds of the annual variety Yuzhniy – 840,0 kg/ha was observed on the variant with the use of the Pulsar 40 herbicide at an application rate of 1,0 l/ha, where the total water consumption of plants during the growing season was 3095 m³/ha and the coefficient of water consumption 368 m³/s.

Keywords: white clover, variety, herbicide, yield, soil moisture, water consumption coefficient, yield

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У СІВОЗМІНАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А. І. КРИВЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
заступник директора з наукової роботи, <http://orcid.org/0000-0002-2133-3010>

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

E-mail: kryvenko35@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.015>

Анотація. У статті відображено результати досліджень, отриманих у тривалих та тимчасових польових дослідженнях упродовж 2007–2017 років.

Метою досліджень було визначення економічної ефективності технологій вирощування пшениці озимої за різних попередників, систем обробітку ґрунту, термінів сівби, внесення мінеральних добрив, мікродобрив та біопрепаратів у короткоротаційних сівозмінах.

Дослідження виконували на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України.

За результатами порівняльної економічної ефективності технологій встановлено раціональне вирощування пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах Південного Степу України. Визначено сприятливу дію системи мілкого безпліщового обробітку ґрунту у сівозмінах, де попередником пшениці озимої виступали горох та гірчиця біла, на отримання найвищих показників економічної ефективності. З'ясовано, що при вирощуванні пшениці озимої після гороху і гірчиці білої найбільший умовний чистий прибуток та рівень рентабельності отримали при внесенні мінеральних добрив у комбінації з варіантами додаткового позакореневого підживлення азотом і біопрепаратами Гуматал нано та Азотофіт. Визначено, що у контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив та біопрепаратів і додаткового позакореневого підживлення азотними добривами умовно чистий прибуток та рівень рентабельності стрімко зменшувались, що незадовільно впливало на економічну ефективність виробництва зернової продукції.

Ключові слова: пшениця озима, короткоротаційні сівозміни, система обробітку ґрунту, мінеральні добрива, урожайність, виробництво зерна, економічна ефективність

Актуальність. Вирішення проблеми збільшення виробництва високоякісної зернової продукції зі зменшенням витрат за умови збереження екологічного стану довкілля і підвищення рівня родючості ґрунту було і залишається ключовим завданням для сільського господарства України. Важливою умовою підвищення економічної

Кривенко А. І.

ефективності виробництва високоякісної зернової продукції є визначення і впровадження ефективних технологій вирощування пшениці озимої у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних умов країни [1, с. 12].

Одним із основних заходів щодо припинення і запобігання розвитку негативних процесів і кризових явищ у сільському господарстві є науково обґрунтоване розміщення пшениці озимої після кращих попередників у сівозмінах із застосуванням раціонального обробітку ґрунту, оптимізації норм внесення мінеральних добрив та біопрепаратів [2, с. 5–6]. Зокрема, більш продуктивно використовуються угіддя, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, знижується засміченість, зменшується вплив шкідників і хвороб у посівах сільськогосподарських культур [3, с. 3–4]. Усе це позитивно впливає на стан довкілля, відкриває додаткові можливості збільшення зернової продукції зі зменшенням витрат на її виробництво.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На думку багатьох вчених економічна ефективність сільськогосподарського виробництва – це отримання максимальної кількості продукції з кожного гектара ріллі при найменших витратах [4, с. 31; 5, с. 125; 6, с. 72; 7, с. 9]. З цією метою широко використовують

як натуральні, так і вартісні економічні показники. Натуральні показники отримання сільськогосподарської продукції з урахуванням її якості є початковими при визначенні економічної ефективності [1, с. 15]. Показник урожайності сільськогосподарських культур відображає усю систему економічних заходів і безпосередньо впливає на величину інших показників [2, с. 255]. Серед вартісних показників найважливішою є собівартість, яка відображає результат усієї діяльності господарства від виробництва до реалізації сільськогосподарської продукції [8, с. 171; 9, с. 18]. Собівартість продукції – це вартісне відображення витрат на виробництво і реалізацію продукції, що дозволяє зробити висновок про ефективність вирощування сільськогосподарських культур і знаходити шляхи підвищення рівня рентабельності.

При аналізі структури собівартості сільськогосподарської продукції витрати групують за економічними елементами і статтями калькуляції, тобто обчислюють собівартість одиниці продукції за окремими витратами [3, с. 22–24]. Загальна сума витрат складається з трьох основних груп: 1) матеріальні витрати (вартість насіння, кормів, добрив, паливно-мастильних матеріалів, засобів захисту рослин, які повністю використовують для виробництва продукції і їх вартість

Кривенко А. І.

повністю включають в суму витрат); 2) амортизаційні відрахування (знос основних і виробничих фондів); 3) оплата праці співробітників. Угрупування за окремими витратами дає можливість розділити їх за економічним змістом з метою обчислення повного розміру вартості чистої продукції.

Отже, запропоновані в економічній літературі показники економічної ефективності і методики їх визначення численні і за мірою розвитку ринкових умов їх кількість зростає, але вони об'єднуються в єдине ціле, спрямоване на підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Ми зупинимось лише на тих, які безпосередньо стосуються вирішення проблеми збільшення виробництва зернової продукції на основі ефективних технологій вирощування пшениці озимої.

Для розрахунку економічної ефективності вирощування пшениці озимої при різних системах обробітку ґрунту в науково обґрунтованих сівоzmінах необхідно вірно визначити систему взаємозв'язаних показників, які повинні об'єктивно характеризувати її рівень [10, с. 55; 11, с. 34]. Для цього ми враховували не лише загальні, продуктивні можливості кожної культури (урожайність, т/га), але і низку інших важливих показників: вартість валової продукції (тис. грн.), виробничі

витрати (тис. грн./га), собівартість продукції (тис. грн./т), умовно чистий прибуток (тис. грн./га) і рівень рентабельності (%).

Метою дослідження є визначення шляхів збільшення ефективного виробництва зерна пшениці озимої на основі впровадження науково обґрунтованих сівоzmінів, застосування раціональної системи обробітку ґрунту, внесення мінеральних добрив та біопрепаратів, що забезпечить підвищення і стабілізацію рівня родючості ґрунту в посушливому Південному Степу України.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконували упродовж 2007–2018 рр. на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України. У тривалих та тимчасових польових стаціонарних дослідках визначали економічну ефективність застосування елементів технології вирощування пшениці озимої: попередників, обробітку ґрунту, термінів сівби, внесення мінеральних добрив, мікродобрив та біопрепаратів у п'ятипільних сівоzmінах.

Дослідні ділянки розміщувались на типових зональних ґрунтах Південного Степу України – чорноземах південних незмитих важкосуглинкових з потужністю

Кривенко А. І.

гумусового горизонту – 55 см; вмістом гумусу за Тюрнім – 2,69–3,49%; азоту за Кравковим – 1,2–1,8%; рухомого фосфору за Чириковим – 9,0–13,4 мг/100 г ґрунту; обмінного калію за Чириковим – 12,3–12,9 мг/100 г ґрунту; ґрунтовою реакцією 6,9–7,7 рН.

Досліджували наступні сорти пшениці озимої: Бунчук, Ватажок, Вдала, Епоха одеська, Ера одеська, Кнопа, Ластівка одеська, Мелодія одеська, Одеська 267, Пилипівка. Сівбу пшениці озимої здійснювали в оптимальні терміни – з 25 вересня по 5 жовтня агрегатом МТЗ-80 + СЗТ-3,6 з прикочуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Розмір посівної ділянки становив 240 м², облікової – 100 м²; норма висіву – 4,5 млн. шт./га схожого насіння, глибина загортання насіння – 6–7 см. Основні дослідження та супутні

спостереження, загальноприйняті для зони вирощування сільськогосподарських культур, виконували польовим методом. Догляд за посівами включав загальноприйняті агротехнічні заходи при вирощуванні пшениці озимої для ґрунтово-кліматичних умов Південного Степу України. Збирання врожаю здійснювали комбайном SAMPO-500 зі всієї облікової площі у фазу повної стиглості пшениці озимої з визначенням урожайності та відбором зразків зерна для аналізу.

Встановлювали ефективність вирощування пшениці озимої у чотирьох п'ятипольних сівозмінах, які відрізнялися першим полем. Зокрема, застосовували чорний пар, сидеральний пар, зайнятий пар і непаровий попередник – горох на зерно (табл. 1).

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

№ поля	Культура і пар у сівозміні	Система основного обробітку ґрунту			
		диференційований (контроль)	полицево-безполіцевий	безполіцевий різноглибинний	безполіцевий мілкий
1	пар і горох на зерно	полицевий глибокий, 25–27 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий глибокий, 25–27 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см
2	пшениця озима	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см
3	пшениця озима	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см
4	овес	полицевий глибокий, 25–27 см	полицевий глибокий, 25–27 см	безполіцевий глибокий, 25–27 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см
5	пшениця озима	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см	безполіцевий мілкий, 8–10 см

За умовний контроль використовували зерно-парову

Кривенко А. І.

сівозміну з найбільш поширеним для посушливих умов Південного Степу України складом і чергуванням культур: чорний пар – озима пшениця – озима пшениця – овес – озима пшениця. У полі сидерального пару вирощували вику озиму, зайнятого – сумішку гороху з гірчицею білою. У четвертій зерновій сівозміні попередником озимої пшениці був горох на зерно. Першою і наступною культурою після парів і гороху на зерно була озима пшениця. Досліджували чотири системи основного обробітку ґрунту: диференційований (контроль), полицево-безполицевий, безполицевий різноглибинний, безполицевий мілкий. Варіанти обробітку ґрунту і сівозмін розміщували у чотириразовому повторенні методом розщеплених ділянок: напрям обробітку ґрунту – з півночі на південь, попередників – із заходу на схід.

Визначали ефективність систем мінерального удобрення, які включали варіанти: без добрив та із застосуванням різних норм внесення мінеральних добрив у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого та калійної солі, які застосовували під основний обробіток ґрунту. Досліджували послідовно зростаючі норми внесення мінерального азоту у складі повного мінерального добрива, норми внесення яких на 1 га сівозмінної площі наведені при

викладанні результатів дослідження. У всі терміни азотні добрива у вигляді сечовини у нормі N_{60} вносили в сухому вигляді на поверхню ґрунту, що зумовлено наступним: у попередніх дослідженнях було встановлено, що обприскування посівів пшениці озимої після фази колосіння розчином карбаміду навіть 8% концентрації, не говорячи про традиційно рекомендовану 20–30%, призводило до опіків колосу. Це відбувалось тому, що в останні десятиліття період розвитку рослин пшениці озимої від колосіння до наливання зерна найчастіше проходив в умовах вище середніх багаторічних середньодобових температур повітря. Підживлення здійснювали біопрепаратами Азотофіт, Гуматал нано, Стимпо, N_{60} .

Для захисту від збудників хвороб у фазу трубкування, «прапорцевого листа», колосіння та молочної стиглості для знищення від різних захворювань та знищення комплексу шкідників здійснювали обробіток посівів пшениці озимої фунгіцидами і сумішшю карбаміду N_{30} та інсектициду Бі-58 Новий – 1 л/га.

Економічну ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої розраховували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel на основі технологічних карт за цінами станом на 1 жовтня 2017 р. у відповідності з

Кривенко А. І.

методиками та рекомендаціями для умов Південного Степу України [3; 10–11].

Результати дослідження та їх обговорення. Для встановлення економічної ефективності елементів технології вирощування пшениці озимої залежно від попередників, обробітку ґрунту, термінів сівби, внесення мінеральних добрив, мікродобрив та біопрепаратів у п'ятипільних сівозмінах здійснено аналіз економічних показників витрат матеріально-технічних ресурсів при її виробництві. Норми виробітку, розцінки на механізовані та ручні роботи прийнято згідно з нормативами, рекомендованими для виробництва рослинницької продукції. Для оцінювання економічної ефективності показник вартості валової продукції розраховано за цінами, що фактично

склалися у господарствах Південного Степу України на 1 вересня 2018 р.

За результатами досліджень упродовж 2011–2017 рр. встановлено, що найвищу економічну ефективність вирощування пшениці озимої у п'ятипільних сівозмінах після всіх попередників отримали із застосуванням системи безполицевого мілкого обробітку ґрунту (табл. 2). У цьому варіанті виробничі витрати та собівартість продукції становили найнижче значення – відповідно 7,9 тис. грн./га і 2,28 тис. грн./т. Також отримали найвищу урожайність – 3,47 т/га, вартість валової продукції – 18,2 тис. грн., умовно чистий прибуток – 10,3 тис. грн./га, що забезпечило отримання найвищого рівня рентабельності – 130,4%.

2. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої залежно від попередника та основного обробітку ґрунту, середнє за 2011–2017 рр.

Система основного обробітку ґрунту	Економічна ефективність вирощування пшениці озимої					
	урожайність, т/га	вартість валової продукції, тис. грн.	виробничі витрати, тис. грн./га	собівартість продукції, тис. грн./т	умовно чистий прибуток, тис. грн./га	рівень рентабельності, %
диференційованій (контроль)	3,46	18,1	9,2	2,66	8,9	97,3
полицево-безполицевий	3,40	17,8	8,6	2,53	9,2	107,4
безполицевий різноглибинний	3,30	17,3	9,1	2,76	8,2	90,2
безполицевий мілкий	3,47	18,2	7,9	2,28	10,3	130,4

Найнижчі результати отримано із застосуванням системи безполицевого різноглибинного обробітку ґрунту, де вартість валової

продукції знизилась до 17,3 тис. грн., а виробничі витрати та собівартість продукції підвищились відповідно до 9,1 тис. грн./га і 2,76 тис. грн./т. Це

Кривенко А. І.

призвело до зниження у п'ятипільних сівозмінах після всіх попередників умовно чистого прибутку на 2,1 тис. грн./га та рівня рентабельності на 40,2%. Найбільші виробничі витрати – 9,2 тис. грн./га отримали із застосуванням системи диференційованого (контроль) обробітку ґрунту, хоча із незначним зменшенням урожайності до 3,46 т/га та вартості валової продукції до 18,1 тис. грн. Це забезпечило незначне зниження умовно чистого прибутку на 1,4 тис. грн./га та рівня рентабельності на 33,1% від найвищих показників із застосуванням системи безполицевого мілкого обробітку ґрунту.

Розрахунок економічної ефективності за різних норм внесення мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої показав, що найвища урожайність та

вартість валової продукції – відповідно 5,90 т/га і 30,9 тис. грн. сформувалася за максимальної норми внесення азотних, фосфорних та калійних добрив – $N_{180}P_{60}K_{60}$ (табл. 3). У цьому варіанті залежні від внесення мінеральних добрив виробничі витрати зросли до 14,1 тис. грн./га, що більше у 1,9 раза за контрольний варіант. За максимальної норми внесення мінеральних добрив собівартість продукції підвищилася до 2,39 тис. грн./т, що на 0,39 тис. грн./га вище найменшого цього показника за норми внесення N_{120} азотних добрив. Підвищення виробничих витрат та собівартості продукції, хоча і за найвищої урожайності пшениці озимої та вартості валової продукції призвело до значного зниження рівня рентабельності на рівні 119,5%.

3. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої залежно від внесення мінеральних добрив, середнє за 2007–2017 рр.

Внесення мінеральних добрив	Економічна ефективність					
	урожайність, т/га	вартість валової продукції, тис. грн.	виробничі витрати, тис.грн./га	собівартість продукції, тис.грн./т	умовно чистий прибуток, тис.грн./га	рівень рентабельності, %
Без добрив	3,61	18,9	7,9	2,19	11,0	139,7
N_{60}	4,47	23,4	9,1	2,04	14,3	137,2
N_{120}	5,25	27,5	10,5	2,00	17,0	162,3
N_{180}	5,54	29,1	12,5	2,26	16,5	132,5
$N_{60}P_{30}K_{30}$	4,75	24,9	10,0	2,11	16,9	148,4
$N_{120}P_{30}K_{30}$	5,29	27,7	11,2	2,13	16,7	146,8
$N_{180}P_{30}K_{30}$	5,65	29,6	12,9	2,28	16,7	129,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,05	26,5	10,9	2,17	15,5	142,1
$N_{120}P_{60}K_{60}$	5,53	29,0	12,2	2,20	16,8	138,6
$N_{180}P_{60}K_{60}$	5,90	30,9	14,1	2,39	16,8	119,5

Кривенко А. І.

Отриманню найвищого умовно чистого прибутку – 17,0 тис. грн./га та рівня рентабельності – 162,3% у варіанті з внесенням азотних добрив N₁₂₀ сприяло також зниження виробничих витрат до 10,5 тис. грн./га. Високий рівень рентабельності вирощування пшениці озимої – 146,8–148,4% отримали у варіантах з внесенням N₆₀-P₃₀K₃₀ за невисоких показників урожайності, вартості валової продукції та умовно чистого прибутку із зниженням виробничих витрат та собівартості продукції.

Найнижчу урожайність – 3,61 т/га отримали у контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив, що призвело до отримання найнижчого умовно чистого прибутку – 11,0 тис. грн./га.

Розрахунок економічної ефективності за різних термінів сівби пшениці озимої показав, що вартість валової продукції коливалась у межах від 17,9 тис. грн. за сівби у термін 25 жовтня до 29,6–33,0 тис. грн. – за сівби наприкінці вересня – на початку жовтня (табл. 4).

4. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої залежно від термінів сівби, середнє за 2011–2017 рр.

Термін сівби	Економічна ефективність					
	урожайність, т/га	вартість валової продукції, тис. грн.	виробничі витрати, тис.грн./га	собівартість продукції, тис.грн./т	умовно чистий прибуток, тис.грн./га	рівень рентабельності, %
25.09	5,65	29,6	12,5	2,21	17,1	137,1
05.10	6,30	33,0	12,7	2,02	20,3	160,2
15.10	5,46	28,6	12,4	2,27	16,2	130,9
25.10	3,42	17,9	12,1	3,54	5,8	48,2

Найвищі показники економічної ефективності одержали при сівбі пшениці озимої 5 жовтня: урожайність – 6,30 т/га, вартість валової продукції – 33,0 тис. грн., умовно чистий прибуток – 20,3 тис. грн./га, рівень рентабельності – 160,2%. За сівби 25 листопада сформувалися несприятливі умови вирощування, за чого показники економічної ефективності значно знизились: урожайність – до 3,42 т/га, умовно чистий прибуток – до 5,8 тис. грн./га, рівень рентабельності – до 48,2%.

Встановлено, що економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої залежно від застосування мінеральних добрив та препарату Вуксал змінювалась прямо пропорційно її урожайності. Вартість валової продукції знаходилась у межах від 13,9 тис. грн. у контрольному варіанті до 21,9 тис. грн. із застосуванням найвищої норми внесення мінеральних добрив та обробітку пшениці озимої препаратом Вуксал у всі терміни її росту і розвитку

Кривенко А. І.

(табл. 5). Зокрема, обробіток насіння, обробіток у фазу кушення, обробіток у фазу початку виходу в трубку, обробіток у фазу формування прапорцевого листка. Виробничі

витрати характеризувались певною стабільністю, проте зростали за напрямками підвищення внесення мінеральних добрив та збільшення обробітків препаратом Вуксал.

5. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої залежно від застосування мінеральних добрив та обробітків препаратом Вуксал, середнє за 2016–2018 рр.

Удобрєння (фактор А)	Застосування Вуксалу за фазами розвитку (фактор В)	Економічна ефективність					
		урожай- ність, т/га	вартість валової продук- ції, тис. грн.	вироб- ничі витрати, тис. грн./га	собівар- тість продукції, тис.грн./т	умовно чистий прибуток, тис.грн./га	рівень рентабель- ності, %
Без добрив	Контроль	2,65	13,9	5,7	2,15	8,2	144,1
	Н	2,86	15,0	5,9	2,06	9,1	154,5
	Н+К	3,11	16,3	6,0	1,93	10,3	172,1
	Н+К+ПВТ	3,22	16,9	6,3	1,96	10,6	168,3
	Н+К+ПВТ+ПЛ	3,43	18,0	6,5	1,90	11,5	177,0
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	Контроль	2,93	15,4	6,8	2,32	8,6	126,2
	Н	3,09	16,2	7,0	2,27	9,2	131,8
	Н+К	3,30	17,3	7,1	2,15	10,2	144,0
	Н+К+ПВТ	3,49	18,3	7,4	2,12	10,9	147,6
	Н+К+ПВТ+ПЛ	3,66	19,2	7,7	2,10	11,5	149,5
N ₆₄ P ₆₄ K ₆₄	Контроль	3,42	18,0	8,9	2,60	9,1	101,7
	Н	3,55	18,6	9,1	2,56	9,5	104,8
	Н+К	3,72	19,5	9,2	2,47	10,3	112,3
	Н+К+ПВТ	3,93	20,6	9,5	2,42	11,1	117,2
	Н+К+ПВТ+ПЛ	4,17	21,9	9,7	2,33	12,2	125,7

Примітки: Н – обробіток насіння; К – обробіток у фазу кушення; ПВТ – обробіток у фазу початку виходу в трубку; ПЛ – обробіток у фазу формування прапорцевого листка.

Найвищий умовно чистий прибуток – 12,2 тис. грн./га отримали у варіанті з найбільшим внесенням мінеральних добрив – N₆₄P₆₄K₆₄, а також із обробітком препаратом Вуксал за максимальною схемою – у всі фази росту і розвитку пшениці озимої. У всіх варіантах з обробітком пшениці озимої Вуксалом без внесення мінеральних добрив рівень рентабельності сягнув найвищого

рівня – 154,5–177,0%. Цьому сприяло зниження виробничих витрат до 5,7–6,5 тис. грн./га за рахунок відсутності вартості мінеральних добрив.

Найвищу вартість валової продукції при вирощуванні пшениці озимої після попередника пар чорний, яка становила 28,9 тис. грн., відмічено у варіанті з внесенням N₃₂P₃₂K₃₂ та підживленням азотним добривом у нормі N₆₀ (табл. 6). У

Кривенко А. І.

контрольному варіанті без внесення значення цього економічного мінеральних добрив та підживлення показника, який становив біопрепаратами отримали найменше 19,9 тис. грн., що знизився на 45,2%.

6. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої після пару чорного із застосуванням мінеральних добрив і біопрепаратів, середнє за 2016–2018 рр.

Варіант		Економічна ефективність					
внесення мінеральних добрив	підживлення	урожайність, т/га	вартість валової продукції, тис. грн.	виробничі витрати, тис.грн/га	собівартість продукції, тис.грн./т	умовно чистий прибуток, грн тис. грн./га	рівень рентабельності, %
Без внесення добрив	1	3,79	19,9	7,9	2,08	12,0	151,6
	2	4,07	21,3	8,4	2,06	13,0	154,4
	3	3,97	20,8	8,2	2,06	12,6	154,2
	4	3,88	20,4	8,0	2,06	12,4	154,7
	5	4,06	21,3	9,9	2,44	11,4	115,1
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	1	4,19	22,0	9,0	2,15	13,0	144,2
	2	5,14	27,0	9,5	1,85	17,5	184,1
	3	4,28	22,4	9,3	2,17	13,2	141,6
	4	4,27	22,4	9,1	2,13	13,3	146,4
	5	5,51	28,9	12,1	2,20	16,8	138,8
N ₆₄ P ₆₄ K ₆₄	1	4,72	24,8	11,4	2,40	13,4	118,1
	2	5,15	27,0	11,8	2,30	15,2	128,1
	3	4,98	26,1	11,6	2,34	14,5	124,4
	4	4,75	24,9	11,4	2,41	13,5	117,8
	5	5,41	28,4	14,5	2,68	13,9	95,7

Примітка: варіант підживлення: 1 – контроль, 2 – Гуматал нано, 3 – Азотофіт, 4 – Стимпо, 5 – N₆₀.

Виробничі витрати істотно змінювалися залежно від мінерального удобрення. Найбільшого значення – 14,5 тис. грн./га вони набули у варіанті з внесенням азотних, фосфорних і калійних добрив у нормі N₆₄P₆₄K₆₄ сумісно з додатковим позакореневим підживленням азотним добривом N₆₀. Найвищий умовно чистий прибуток – 17,5 тис. грн./га та рівень рентабельності – 184,1% отримали у варіанті з внесенням мінеральних

добрив у нормі N₃₂P₃₂K₃₂ сумісно з біопрепаратом Гуматал нано. При застосуванні максимальних норм мінеральних добрив – N₆₄P₆₄K₆₄ та додаткового позакореневого підживлення азотом у нормі N₆₀, собівартість вирощування пшениці озимої досягла максимального значення – 2,68 тис. грн./т. Проте, незважаючи на високу вартість валової продукції – 28,4 тис. грн., це призвело до значного зниження рівня рентабельності, що становило найменше значення серед усіх

Кривенко А. І.

варіантів дослідження – 95,7%.

При вирощуванні пшениці озимої у короткоротаційній сівозміні після гороху, вартість валової продукції набула найбільшої величини – 23,4 тис. грн. за

максимальної норми внесення добрив $N_{64}P_{64}K_{64}$ та додаткового позакореневого підживлення у період вегетації азотним добривом у нормі N_{60} (табл. 7).

7. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої після гороху із застосуванням мінеральних добрив і біопрепаратів, середнє за 2016–2018 рр.

Варіант		Економічна ефективність					
внесення мінеральних добрив	підживлення	урожайність, т/га	вартість валової продукції, тис.грн.	виробничі витрати, тис.грн/га	собівартість продукції, тис.грн./т	умовно чистий прибуток, тис.грн./га	рівень рентабельності, %
Без внесення добрив	1	2,71	14,2	7,68	2,83	6,5	85,1
	2	3,09	16,2	8,2	2,64	8,0	98,4
	3	2,90	15,2	8,0	2,75	7,2	90,8
	4	2,76	14,5	7,8	2,82	6,7	86,3
	5	3,16	16,6	9,7	3,06	6,9	71,2
$N_{32}P_{32}K_{32}$	1	3,74	19,6	8,9	2,38	10,7	120,4
	2	3,86	20,2	9,1	2,36	11,1	122,5
	3	3,84	20,1	9,1	2,36	11,1	122,1
	4	3,77	19,8	9,0	2,39	10,8	119,7
	5	4,37	22,9	12,1	2,77	10,8	89,4
$N_{64}P_{64}K_{64}$	1	3,85	20,2	11,1	2,89	9,1	81,4
	2	4,22	22,1	11,6	2,75	10,5	90,5
	3	3,98	20,9	11,4	2,86	9,5	83,1
	4	3,91	20,5	11,4	2,92	9,1	79,9
	5	4,46	23,4	13,9	3,12	9,5	68,3

Примітка: варіант підживлення: 1 – контроль, 2 – Гуматал нано, 3 – Азотофіт, 4 – Стимпо, 5 – N_{60} .

Високі показники економічної ефективності досягли при вирощуванні пшениці озимої після гороху, які одержали при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{32}K_{32}$ у комбінації з варіантами позакореневого підживлення біопрепаратами Гуматал нано та Азотофіт. У цих варіантах умовно чистий прибуток становив найвище значення – 11,1 тис. грн./га, а рівень рентабельності підвищився до 122,1–

122,5%. У контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив та без застосування біопрепаратів і підживлення азотними добривами умовно чистий прибуток зменшився до 6,5 тис. грн./га. Найменший рівень рентабельності – 71,2% зафіксовано у варіанті без внесення мінеральних добрив із застосуванням позакореневого підживлення у нормі N_{60} .

Вирощування пшениці озимої

Кривенко А. І.

після гірчиці білої у контрольному варіанті без внесення добрив забезпечило найменшу вартість валової продукції, яка знаходилась у межах від 13,6 до 15,2 тис. грн. При внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{64}P_{64}K_{64}$ з додатковим

позакореневим підживленням азотними добривами у нормі N_{60} , зазначений показник становив найвище значення – 22,7 тис. грн., який збільшився від контрольного варіанту на 66,9% (табл. 8).

8. Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої після гірчиці білої із застосуванням мінеральних добрив і біопрепаратів, середнє за 2016–2018 рр.

Варіант		Економічна ефективність					
внесення мінеральних добрив	підживлення	урожайність, т/га	вартість валової продукції, тис. грн.	виробничі витрати, тис.грн/га	собівартість продукції, тис. грн./т	умовно чистий прибуток, тис. грн./га	рівень рентабельності, %
Без внесення добрив	1	2,59	13,6	7,5	2,91	6,1	80,4
	2	2,88	15,1	8,0	2,78	7,1	88,3
	3	2,89	15,2	7,9	2,73	7,3	91,9
	4	2,69	14,1	7,8	2,90	6,3	80,9
	5	3,31	17,4	9,9	2,99	7,5	75,4
$N_{32}P_{32}K_{32}$	1	3,30	17,3	8,6	2,62	8,7	100,6
	2	3,56	18,7	9,0	2,51	9,7	108,6
	3	3,65	19,1	9,0	2,47	10,1	112,7
	4	3,40	17,8	8,8	2,59	9,0	102,6
	5	3,58	18,8	12,0	3,34	6,8	57,1
$N_{64}P_{64}K_{64}$	1	3,80	19,9	11,0	2,89	9,0	81,5
	2	3,80	19,9	11,5	3,02	8,5	73,8
	3	3,85	20,2	11,4	2,96	8,8	77,1
	4	3,70	19,4	11,4	3,08	8,0	70,2
	5	4,32	22,7	13,9	3,22	8,8	63,0

Примітка: варіант підживлення: 1 – контроль, 2 – Гуматал нано, 3 – Азотофіт, 4 – Стимпо, 5 – N_{60} .

У варіантах без внесення мінеральних добрив виробничі витрати коливались у межах від 7,5 до 9,9 тис. грн./га. Із внесенням азотних, фосфорних і калійних добрив у нормі $N_{64}P_{64}K_{64}$ зазначений показник підвищився до 11,0–13,9 тис. грн./га, тобто на 40,4–46,7%.

Застосування добрив і біопрепаратів при вирощуванні пшениці озимої після гірчиці білої

забезпечило найбільші показники економічної ефективності із внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{32}K_{32}$ та додатковим позакореневим підживленням біопрепаратом Азотофіт. При цьому умовно чистий прибуток сягнув 10,1 тис. грн./га, а рівень рентабельності – 112,7%. Мінімальний умовно чистий прибуток, який становив

Кривенко А. І.

6,1 тис. грн./га, отримали у контрольному варіанті без внесення добрив, що було на 65,6% менше.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, при використанні системи безполицевого мілкого обробітку ґрунту отримали підвищення умовно чистого прибутку до 10,3 тис. грн./га, рівня рентабельності – до 130,4%. Найбільші виробничі витрати – 9,2 тис. грн./га отримали при диференційованому обробітку ґрунту. Із внесенням азотних добрив у нормі N_{120} максимального значення набули: умовно чистий прибуток, який становив 17,0 тис. грн./га, та рівень виробничої рентабельності – 162,3%. Найкращі показники економічної ефективності отримали за сівби пшениці озимої 5 жовтня: умовно чистий прибуток – 20,3 тис. грн./га та рівень рентабельності – 160,2%.

Найвищий умовно чистий прибуток – 17,5 тис. грн./га та рівень рентабельності – 184,1%, одержали у варіанті з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{32}K_{32}$ сумісно з біопрепаратом Гуматал нано. Високі показники економічної ефективності: умовно чистий прибуток – 12,2 тис. грн./га і рівень рентабельності – 125,7% одержали у

варіанті з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{64}P_{64}K_{64}$ та застосуванням біопрепарату Вуксал за максимальною схемою.

При вирощуванні пшениці озимої після гороху і гірчиці білої найбільший умовний чистий прибуток та рівень рентабельності отримали при внесенні мінеральних добрив у комбінації з варіантами позакореневого підживлення біопрепаратами Гуматал нано та Азотофіт. У контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив та біопрепаратів і додаткового позакореневого підживлення азотними добривами умовно чистий прибуток та рівень рентабельності стрімко зменшувались, що незадовільно впливало на економічну ефективність виробництва зернової продукції.

Для досягнення високої і стабільної економічної ефективності технологій вирощування пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах Південного Степу України з оптимізацією обробітку ґрунту, внесення мінеральних добрив та біопрепаратів доцільне подальше дослідження всіх чинників впливу на її урожайність, що нині важливо в умовах поширення кризових явищ у землеробстві країни.

Список використаних джерел

1. Бойко П.І. Методичні основи польових дослідів з визначення ефективності систем сівозмін.

Аграрний вісник Причорномор'я. 2009. вип. 50. С. 12–20.

2. Коваленко Н.П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних

Кривенко А. І.

сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок ХХІ ст.): монографія. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.

3. Вітвіцький В.В., Метельська З.М., Павлюк Н.А., Родина С.В., Савицька О.П. Рекомендації з оплати праці працівників сільськогосподарських підприємств на збиранні зернових культур 2006 року. Київ: НДІ «Укراгропромпродуктивність», 2006. 32 с.

4. Буздалов І.М., Шумейкін П.Й. Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва. Київ: Знання. 1973. 80 с.

5. Здоровцов О.І., Касьянов Л.І., Мацибора В.І. Економіка сільського господарства: підручник. Київ: УСГА. 1993. 320 с.

6. Мацибора В.І. Економіка сільського господарства. Київ: Вища школа. 1994. 414 с.

7. Мертенс В.П., Мацибора В.І., Жигало Л.Ф. Економіка сільського господарства. Київ: Урожай. 1995. 287 с.

8. Добринін В.О. Проблеми підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Москва: Агропромвидав. 1986. 334 с.

9. Стельмахук А.М. Економічний аналіз прискорення інтенсифікації виробництва в АПК. Київ: Урожай. 1990. 160 с.

10. Беспятых В.И., Лукин А.С., Лукина Е.В. Методические рекомендации по расчету технологических карт и оптимизации технологических уровней растениеводства на основе применения информационных технологий. Киров: Вятская ГСХА, 2008. 63 с.

11. Методичні вказівки з використання вихідної інформації до складання технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур. Одеса, 2009. Ч. 1, 2. 65 с.

References

1. Boiko, P.I. (2009). Metodichni osnovy polovykh doslidiv z vyznachennia efektyvnosti system sivozmin [Methodical bases of the field experiments are from determination of efficiency of the systems of crop rotations]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomia*, 50, 12–20.

2. Kovalenko, N.P. (2014). Stanovlennia ta rozvytok naukovo-orhanizatsiinykh osnov zastosuvannia vitchyznianskykh sivozmin u systemakh zemlerobstva (druha polovyna XIX – pochatok ХХІ st.): monohrafiia [Becoming and development of scientifically-organizational bases of application of home crop rotations in the systems of agriculture (the second half of XIX is beginning of XXI of century): monograph]. Kyiv: TOV «Nilan-LTD», 490.

3. Vitvitskyi, V.V., Metelska, Z.M., Pavliuk, N.A., Rodyna, S.V. & Savytska, O.P. (2006). Rekomendatsii z oplaty pratsi pratsivnykiv silskohospodarskykh pidpriemstv na zbyranni zernovykh kultur 2006 roku [Recommendations are from payment of labour of workers of agricultural enterprises on collection of grain-crops of 2006]. Kyiv: NDI «Ukrahropromproduktyvnist», 32.

4. Buzdalov, I.M. & Shumeikin, P.Y. (1973). Ekonomichna efektyvnist silskohospodarskoho vyrobnytstva [Economic efficiency of agricultural production]. Kyiv: Znannia, 80.

5. Zdorovtsov, O.I., Kasianov, L.I. & Matsybora, V.I. (1993). Ekonomika

Кривенко А. І.

silskoho hospodarstva: pidruchnyk [Agrarian economics: textbook]. Kyiv: USHA, 320.

6. Matsybora, V.I. (1994). Ekonomika silskoho hospodarstva [Agrarian economics]. Kyiv: Vyshcha shkola, 414.

7. Mertens, V.P., Matsybora, V.I. & Zhyhalo, L.F. (1995). Ekonomika silskoho hospodarstva [Agrarian economics]. Kyiv: Urozhai, 287.

8. Dobrynin, V.O. (1986). Problemy pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva [Problems of increase of efficiency of agricultural production]. Moskva: Ahropromvydav, 334.

9. Stelmashchuk, A.M. (1990). Ekonomichnyi analiz pryskorennia intensyfikatsii vyrobnytstva v APK [An economic analysis of acceleration of intensification of production is in AIC]. Kyiv: Urozhai, 160.

10. Bespiatykh, V.Y., Lukyn, A.S. & Lukyna, E.V. (2008). Metodicheskiye rekomendatsyy po raschetu tekhnologicheskyykh kart y optymizatsyy tekhnologicheskyykh urovnei rastenyevodstva na osnove pryimeneniya ynformatsyonnykh tekhnolohiy [Methodical recommendations upon settlement of flowsheets and optimization of technological levels of plant-grower on the basis of application of information technologies]. Kyrov: Viatskaia HSKhA, 63.

11. (2009). Metodichni vkazivky z vykorystannia vykhidnoi informatsii do skladannia tekhnolohichnykh kart vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [The methodical pointing is from the use of initial information to the stowage of flowsheets of growing of agricultural cultures]. Odesa, 1, 2, 65.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В СЕВООБОРОТАХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

А. И. Кривенко

Аннотация. В статье отображены результаты исследований, полученных в длительных и временных полевых исследованиях на протяжении 2007–2017 лет.

Целью исследований было определение экономической эффективности технологий выращивания пшеницы озимой после различных предшественников, систем обработки почвы, сроков посева, внесения минеральных удобрений, микроудобрений и биопрепаратов в короткоротационных севооборотах.

Исследования выполняли на опытном поле Одесской государственной сельскохозяйственной опытной станции Национальной академии аграрных наук Украины.

По результатам сравнительной экономической эффективности технологий установлено рациональное выращивание пшеницы озимой в короткоротационных севооборотах Южной Степи Украины. Определено благоприятное действие системы мелкой безотвальной обработки почвы в севооборотах, где в качестве предшественника пшеницы озимой выступали горох и горчица белая, на получение наивысших показателей экономической эффективности. Выяснено, что при выращивании пшеницы озимой после

Кривенко А. І.

гороха и горчицы белой наибольшую условную чистую прибыль и уровень рентабельности получили при внесении минеральных удобрений в комбинации с вариантами дополнительной прикорневой подкормки азотом и биопрепаратами Гуматал нано и Азотофит. Определено, что в контрольном варианте без внесения минеральных удобрений и биопрепаратов, а также дополнительной прикорневой подкормки азотными удобрениями условно чистая прибыль и уровень рентабельности стремительно уменьшались, что неудовлетворительно влияло на экономическую эффективность производства зерновой продукции.

Ключевые слова: пшеница озимая, короткоротационные севообороты, система обработки почвы, минеральные удобрения, урожайность, производство зерна, экономическая эффективность

ECONOMIC EFFICIENCY OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF GROWING OF WHEAT WINTER-ANNUAL IS IN CROP ROTATIONS OF SOUTH STEPPE OF UKRAINE

A. I. Krivenko

Abstract. The results of the researches got in the protracted and temporal field researches during 2007–2017 are represented in the article.

The aim of researches was determination of economic efficiency of technologies of growing of wheat winter-annual for different predecessors, systems of till of soil, terms of sowing, bringing of mineral fertilizers, microfertilizers and biologics in short crop rotations.

Researches executed on the experienced field of the Odesa state agricultural experimental station of the National academy of agrarian sciences of Ukraine.

On results comparative economic efficiency of technologies the rational growing of wheat winter-annual is set in the short crop rotations of South Steppe of Ukraine. The favourable action of the system of shallow without dumps till of soil is certain in crop rotations, where as a predecessor of wheat winter-annual peas and mustard came forward white, on the receipt of the greatest indexes of economic efficiency. It is found out, that at growing of wheat winter-annual after peas and mustard white the most is conditional a net income and level of profitability got at bringing of mineral fertilizers in combination with the variants of additional for a root signup by nitrogen and biologics of Gumatal nano and Azotofit. Certainly, that in a control variant without bringing of mineral fertilizers and biologics and additional for a root signup by nitric fertilizers conditionally a net income and level of profitability diminished headily, that unsatisfactorily had influenced on economic efficiency of production of grain-growing goods.

Key words: a wheat is winter-annual, short crop rotations, system of till of soil, mineral fertilizers, productivity, production of grain, economic efficiency

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЗЕРНО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В. І. РОМАНЮК, здобувач*

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

E-mail: r_viktori@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.016>

Анотація. Сучасні ресурсощадні технології вирощування ячменю ярого базуються на ефективному використанні гідротермічних і сортових ресурсів та факторів життя рослин. Тому, існуючі та удосконалені технології вирощування ячменю ярого мають бути спрямовані на більш повну реалізацію генетичного потенціалу сортів інтенсивного типу. Від цього залежить напрям використання виробленого зерна та конкурентоспроможність запропонованих технологій.

Нами обґрунтовано конкурентоспроможність технологій вирощування сортів ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу. Встановлено, що оптимізація технології вирощування ячменю ярого за рахунок збалансованої системи удобрення, а саме внесення азотних добрив у дозі N_{90} на фосфорно-калійному фоні $P_{45}K_{45}$ та застосування регуляторів росту рослин (Біном або Терпал) забезпечує реалізацію генетичного потенціалу сортів Набат та Вінницький 28 на 75-90 %, рівень урожайності зерна на 6,39-5,78 т/га та відповідно коефіцієнт комплексної оцінки на конкурентоспроможність (1,09-1,04) і екстенсивно-інтенсивний напрям розвитку. Отримані показники дають можливість стверджувати, що технології вирощування які досліджувались є конкурентоспроможними з відповідною якістю отриманої продукції, що дуже важливо при використанні зерна ячменю ярого на кормові цілі.

Ключові слова: ячмінь ярий, мінеральні добрива, морфорегулятори, урожайність, коефіцієнт енергетичної ефективності, коефіцієнт енергетичної оцінки, коефіцієнт інтегральної оцінки, коефіцієнт комплексної оцінки на конкурентоспроможність

Актуальність. Ячмінь ярий – важлива продовольча і кормова культура, яка була відома народам Закавказзя та Єгипту ще за 4-5 тисяч років до нашої ери. Зерно ячменю ярого містить 8,5-13,0 % білка та безазотистих екстрактивних сполук. Ця культура перевищує овес за кількістю кормових одиниць і

поступається серед зернових культур за цим показником лише кукурудзі. Поряд із кукурудзою ячмінь є одним із основних компонентів концентрованого корму в раціонах годівлі сільськогосподарських тварин [1, с. 98; 2, с. 56].

*Науковий керівник – академік, доктор сільськогосподарських наук В.Ф. Петриченко

У світі посівні площі під ячменем посідають 4-е місце серед хлібних злаків після пшениці, рису та кукурудзи. Найпоширеніший він у США, Канаді, Індії, Туреччині, Франції [3, с. 221; 4, с. 271; 5, с. 162]. Україна входить до четвірки найбільших виробників ячменю у світі (9,9 млн тонн у 2016/2017 МР). Щоправда, за останні 14 років посівні площі цієї культури скоротились удвічі: з 5,8 млн га (2003 р.) до 2,9 млн га (2017 р.). Таке скорочення відбулося через розширення посівних площ під більш рентабельними культурами: кукурудзою, соняшником, і соєю. Водночас врожайність зерна ячменю за останні 7 років збільшилась з 2,0 т/га до 3,43 ц/га. У разі вирощуванні ячменю ярого за сприятливих кліматичних умов рівень урожайності зерна може досягати 9,0-10,0 т/га. Внутрішнє споживання ячменю в нашій країні становить 3,9 млн тонн, а експортується 5,3 млн тонн (за 2016/2017 МР). За цим показником Україна займає 3 місце у світі [6, с. 76,].

Тому, сучасним направленням збільшення урожайності зерна ячменю ярого є впровадження ресурсоощадних технологій вирощування, що забезпечують максимальну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності культур, за рахунок застосування природних або синтетичних регуляторів росту рослин та макроелементів, які дають

можливість спрямовано регулювати найважливіші фізіолого-біохімічні процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [7, с. 372]. Такі технології будуть доцільними з погляду зору безпеки довкілля, економічних і енергетичних показників, тобто конкурентоспроможними і привабливими для аграрного бізнесу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується застосуванням різноманітних технологій, які розроблені як вітчизняною наукою, так і зарубіжними фірмами та комплексів машин і технічних засобів для їх реалізації.

Вітчизняне виробництво характеризується переважно застосуванням енерговитратних технологій, недостатнім завантаженням технічних засобів, невідповідним рівнем кваліфікації працівників, що є підґрунтям вищих порівнюючи з передовими країнами питомих витрат пального для виконання технологічних процесів і відповідно – високої собівартості продукції. Зазначене не дозволяє багатьом агроформуванням країни забезпечити конкурентоспроможність продукції [8, с. 22; 9, с.180; 10, с. 206].

Існуючі технології виробництва сільськогосподарської продукції

Романюк В. І.

потребують переосмислення їх з наступною заміною або удосконаленням через значні енерго-і ресурсозатрати, недостатній рівень реалізації генетичного потенціалу сортів. Так, наприклад, в Україні на затрачений 1 кг умовного палива виробляють внутрішнього валового продукту на суму біля 0,5 долара. Тоді, як у Японії цей показник більше в 18,6 разів, у Німеччині – в 11,4 рази, у Франції – в 10,8 разів [11, с. 60, 12, с.37].

У зв'язку з цим **метою** наших **досліджень** було розробити енергоощадну технологію вирощування ячменю ярого на основі вдосконалення системи удобрення та застосування регуляторів росту рослин антигіберлінової дії.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилися протягом 2009-2011 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові на лесі. У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт; В – регулятори росту рослин; С – дози добрив. Градація факторів становила 2х3х5. Фактори розміщувалися систематичним методом в два яруси. Повторність досліді чотириразова. Площа облікової ділянки – 25 м².

В основне удобрення вносили мінеральні добрива у дозі N₄₅-90P₄₅K₄₅. У досліді висівали

середньостиглі, інтенсивного типу сорти ячменю ярого Вінницький 28 та Набат. У період вегетації ячменю ярого (кінець кушення-початок виходу в трубку) на варіантах досліді згідно схеми застосовували рістрегулюючі речовини: Терпал (мепікват-хлорид (305 г/л) + етефон (155 г/л)) у нормі 2,0 л/га (норма робочого розчину 200 л/га) та Біном (хлормекватхлорид, 305 г/л + Етефон, 155 г/л) у нормі 2,0 л/га (норма робочого розчину 200 л/га).

Комплексну оцінку конкурентоспроможності розроблених енергозберігаючих технологій вирощування ячменю ярого проводили за методикою запропонованою А. Д. Гарькавим, В. Ф. Петриченко та А. В. Спірінім [13, с. 45]. Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності існуючої технології прийнято за 1. Якщо у новій або вдосконаленій технології він ≥ 1 - то вона конкурентоспроможна.

Після обґрунтування базової (існуючої) і вибору вдосконаленої (нової) технології оцінюють вироблену продукцію на конкурентоспроможність. Оцінкою конкурентоздатності технології вирощування є коефіцієнт комплексної оцінки ($K_{зд}^{н-б}$) на конкурентоспроможність, що враховує такі аспекти технологій: енергетичні (коефіцієнт енергетичної оцінки (K_e), енергетичної

Романюк В. І.

ефективності (Кет)) і економічні (коефіцієнт інтегральної оцінки (J)).

Крім того, провівши комплексну оцінку енергоощадних технологій на конкурентоспроможність ми визначали можливі напрями розвитку технологій вирощування ячменю ярого. Щодо відношення до існуючої технології нова технологія може мати наступні напрями розвитку: інтенсивний, екстенсивно-інтенсивний, і інтенсивно-екстенсивний.

Результати дослідження та їх обговорення. Під час проведення оцінки на конкурентоспроможність технології вирощування ячменю ярого на зерно сортів Набат та Вінницький 28 за існуючу

технологію було прийнято варіант досліду, де вносили повне мінеральне добриво в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, без застосування регуляторів росту рослин (табл. 1, 2). Максимальну врожайність зерна і найбільший коефіцієнт комплексної оцінки на конкурентоспроможність забезпечив варіант технології, де в основне удобрення вносили азотні добрива у дозі N_{90} на фосфорно-калійному фоні $P_{45}K_{45}$ та морфорегулятор Терпал на початку фази виходу у трубку, відповідно у сорту Набат 6,39 т/га і 1,09 та Вінницький 28 5,78 та 1,04.

1. Урожайність зерна сортів ячменю ярого залежно від доз азотних добрив та регуляторів росту рослин, т/га (у середньому за 2009-2011 рр.)

Регулятори росту рослин (фактор В – регулятор росту рослин)	Дози мінеральних добрив (фактор С – дози мінеральних добрив)	Сорти (фактор А – сорт)	
		Вінницький 28	Набат
Без РРР	Без добрив	3,81	4,18
	$P_{45} K_{45}$	3,95	4,35
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	4,97	5,08
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,11	5,44
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	5,38	5,66
Біном	Без добрив	4,10	4,38
	$P_{45} K_{45}$	4,26	4,70
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	5,21	5,46
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,40	5,80
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	5,68	6,05
Терпал	Без добрив	4,23	4,54
	$P_{45} K_{45}$	4,38	4,78
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	5,33	5,55
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,54	6,01
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	5,78	6,39

$HP_{0,05}$ т/га А-0,105; В-0,129; С-0,166; АВ-0,182; АС-0,235; ВС-0,288; АВС-0,407

Встановлено, що зі збільшенням дози азотних добрив на фосфорно-

калійному фоні, підвищувалась й урожайність зерна ячменю: за

Романюк В. І.

внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 0,9–1,6 т/га, за $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 1,26–1,3 т/га, за $N_{90}P_{45}K_{45}$ – 1,48–1,57 т/га.

Поряд із цим на підвищення рівня врожайності зерна впливало і застосування регуляторів росту рослин. Терпал на фоні посилення азотного живлення мав кращий вплив на приріст урожаю і у сорту Набат був в межах 0,36–2,21 т/га або 8,61–52,87 %, а у сорту Вінницький 28 – 0,42–1,97 т/га або 11,02–51,71 %, дещо нижчими були дані за застосування Біному відповідно 0,20–1,87 т/га або 4,78–44,74% та 0,29–1,87 т/га або 7,61–49,08 %.

Встановлено, що на варіантах дослідів, де на фоні внесення повного мінерального добрива у дозі N_{45} –

$90P_{45}K_{45}$, обробка посівів ячменю ярого регуляторами росту рослин Терпалом або Біномом підвищує коефіцієнт енергетичної оцінки технології вирощування. Так, на варіантах дослідів без добрив та морфорегуляторів коефіцієнт енергетичної оцінки становив у сорту Набат – 1,01 та Вінницького 28 – 0,96. Внесення мінеральних добрив у дозі $P_{45}K_{45}$ зменшувало даний показник відповідно у сорту Набат до 0,99 та у Вінницького 28 до 0,93. Тоді як, на варіантах дослідів, де вносили азотні добрива у дозі N_{45-90} на фосфорно-калійному фоні $P_{45}K_{45}$ коефіцієнт енергетичної оцінки підвищувався і відповідно становив 1,00–1,06 та 1,00–1,05 (табл. 2).

2. Конкурентоспроможність технологій вирощування ячменю ярого Набат (у середньому за 2009–2011 рр.)

Регулятори росту рослин	Дози мінеральних добрив	Комплексні показники конкурентоспроможності			Коефіцієнт комплексної оцінки на конкурентоспроможність, $K_{зд}^{н-б}$
		коефіцієнт енергетичної ефективності технології, $K_{ет}$	коефіцієнт енергетичної оцінки, $K_{е}^{н-б}$	коефіцієнт інтегральної оцінки, J	
Без РРР	Без добрив	7,26	1,01	0,99	1,00
	$P_{45} K_{45}$	6,57	0,99	1,01	1,00
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	5,15	1,00	1,00	1,00
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,01	1,03	1,08	1,04
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	4,32	1,06	1,05	1,04
Біном	Без добрив	7,43	1,04	0,97	1,00
	$P_{45} K_{45}$	6,99	1,03	1,04	1,02
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	5,50	1,04	1,07	1,04
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,31	1,07	1,10	1,06
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	4,62	1,10	1,08	1,06
Терпал	Без добрив	7,73	1,07	0,97	1,02
	$P_{45} K_{45}$	7,13	1,05	1,03	1,03
	$N_{45} P_{45} K_{45}$	5,61	1,05	1,07	1,04
	$N_{60} P_{45} K_{45}$	5,54	1,09	1,12	1,07
	$N_{90} P_{45} K_{45}$	4,93	1,13	1,11	1,09

Відмічено, що найвищий коефіцієнт енергетичної оцінки для

Романюк В. І.

Набату (1,13-1,10) та Вінницького 28 (1,09-1,08) відмічено на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ та проводили обприскування посівів ячменю ярого регулятором росту рослин Терпалом або Біномом, що відповідно більше на 0,12-0,09 та 0,13-0,12 за контроль. Такі показники є свідченням високого рівня конкурентоспроможності цієї моделі технології порівняно з іншими варіантами досліду та існуючою технологією.

Встановлено, що коефіцієнт інтегральної оцінки змінювався за варіантами досліду у Набату від 0,97 до 1,12 та у Вінницького 28 – 0,92-1,05 залежно від системи удобрення. Найбільшим (1,12-1,05) відповідно до сортів він був на варіантах досліду, де на фоні внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{60}P_{45}K_{45}$ проводили обприскування посівів ячменю ярого регуляторами росту рослин Терпалом. Дещо нижчий (1,11-1,03) коефіцієнт інтегральної оцінки був відмічений на варіанті досліду, де вносили азотні добрива у дозі N_{90} на фосфорно-калійному фоні $P_{45}K_{45}$ та морфорегулятор Терпал.

Як уже зазначалось, найважливішим показником конкурентоспроможності технології є коефіцієнт комплексної оцінки на

конкурентоспроможність, який враховує енергетичну, економічну та якісну сторони технології. Адже, якщо він ≥ 1 , то нова технологія більш конкурентоспроможна, ніж базова. Так, максимальний комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності відмічено за вирощування ячменю ярого сорту Набат (1,09) та Вінницького 28 (1,04) із внесенням повного мінерального добрива у дозі $N_{90}P_{45}K_{45}$ та регулятора росту рослин Терпалу. Аналогічну залежність відмічено на ділянках, де для обприскувань використовували морфорегулятор Біном. Проте комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності був дещо нижчим і відповідно становив 1,06-1,04.

Аналогічні дослідження були проведені рядом авторів на зернових та зернобобових культурах [14; 15, с. 14; 16, с. 83].

Разом з цим були визначені можливі напрями розвитку розробленої енергоощадної сортової технології вирощування ячменю ярого. Розрахунки показали, що внесення повного мінерального добрива та морфорегуляторів забезпечують екстенсивно-інтенсивний напрям розвитку технології, тоді як без добрив, але з морфорегуляторами - інтенсивний напрям (рис.1).

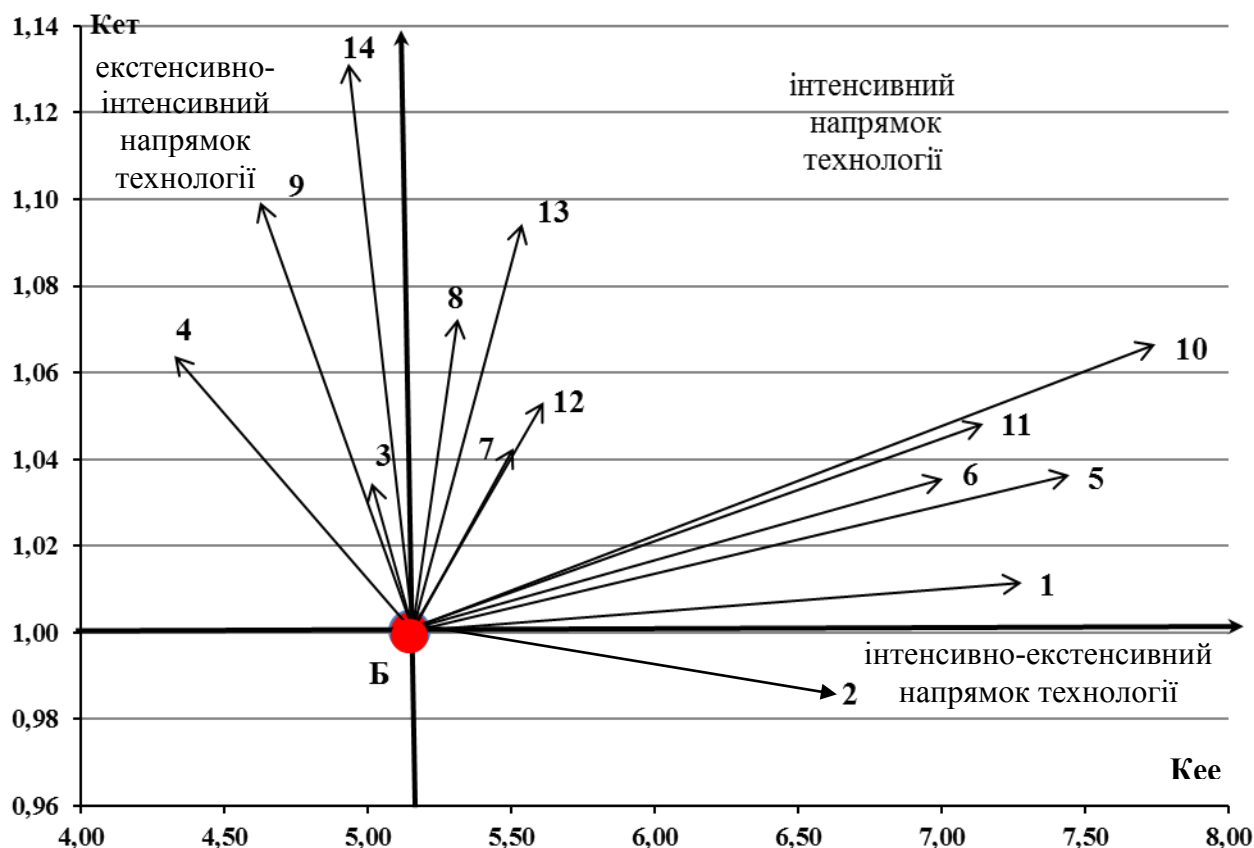


Рис. 1 Визначення напрямку розвитку запропонованих технологій вирощування ячменю ярого сорту Набат

Зміст варіантів:

Б (базова технологія) – $N_{45}P_{45}K_{45}$; без регуляторів росту рослин;

1. без добрив; без регуляторів росту рослин;
2. $P_{45}K_{45}$; без регуляторів росту рослин;
3. $N_{60}P_{45}K_{45}$; без регуляторів росту рослин;
4. $N_{90}P_{45}K_{45}$; без регуляторів росту рослин;
5. без добрив; обприскування регулятором росту рослин Біномом;
6. $P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Біномом;
7. $N_{45}P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Біномом;
8. $N_{60}P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Біномом;
9. $N_{90}P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Біномом;
10. без добрив; обприскування регулятором росту рослин Терпалом;
11. $P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Терпалом;
12. $N_{45}P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Терпалом;
13. $N_{60}P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Терпалом;
14. $N_{90}P_{45}K_{45}$; обприскування регулятором росту рослин Терпалом;

Висновки і перспектива.

Характерною особливістю виробництва ячменю ярого в Україні завжди було варіювання показників врожайності і валових зборів зерна.

Через недотримання технологій його вирощування та як від гідротермічних умов року, так і рівня інтенсивності технологій вирощування конкретних сортів

Романюк В. І.

потенціал урожайності використовується лише на 30–50 %, а в окремі роки знижується до 24%. Вже відомо, що сучасні інтенсивного типу сорти здатні формувати врожайність зерна 6,0–7,0 т/га, а за умов високої культури землеробства та впровадження сучасних технологій його вирощування рівень урожайності зерна може досягати 8,0–10,0 т/га.

Тому, оптимізація технології вирощування ячменю ярого за рахунок збалансованої системи удобрення, а саме внесення азотних добрив у дозі N_{90} на фосфорно-калійному фоні $P_{45}K_{45}$ та застосування регуляторів росту

рослин (Біном або Терпал) забезпечує реалізацію генетичного потенціалу сортів Набат та Вінницький 28 на 75–90 %, рівень урожайності зерна на 6,39–5,78 т/га, вміст білку на 13,8–13,9 % та відповідно коефіцієнт комплексної оцінки на конкурентоспроможність 1,09–1,04 і екстенсивно-інтенсивний напрям розвитку. Отримані показники дають можливість стверджувати, що технології вирощування, які досліджувались є конкурентоспроможними з відповідною якістю отриманої продукції, що дуже важливо за використання зерна ячменю ярого на кормові цілі.

Список використаних джерел

1. Артеменко С. Ярий та озимий ячмінь: порівняння продуктивності. Пропозиція. 2017. № 11(266). С. 94–99.
2. Григорів Я. Прибуткова п'ятипівка. Особливості вирощування ячменю ярого. Зерно. 2018. №7 (148). С. 56–64.
3. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посібн. – 4-е., виправ., допов. Львов: НВФ «Українські технології». 2014. 1040 с.
4. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львов: НВФ «Українські технології». 2008. 624 с.
5. Корнійчук О. В., Плотніков В. В., Гильчук В. Г., Наконечний В. О., Гуменний М. Б. Продуктивність та економічна

ефективність вирощування ячменю ярого залежно від рівнів мінерального живлення. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С. 162–166.

6. Заєць С. О. Підживлення озимого ячменю різними видами азотних добрив. Агроном. 2018. №4 (62). С. 76–78.

7. Моргун В. В. Яворська В. К., Драгавоз І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. Физиология и биохимия культурных растений. 2002. Т. 34. № 5. С. 371–375.

8. Ніценко В. С., Дворніков І. А. Проблеми та напрями підвищення конкурентоспроможності виробників зерна. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2015. Том 14. Вип. 2 (30). С. 22–33.

9. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур Методичні рекомендації. К.: Нора-Прінт. 2001. 60 с.

10. Липынский И. Дифференцированное внесение минеральных удобрений. Агроном. 2018. №2 (60). С.180-181.

11. Кремсал В. За один проход. Зерно. №1 (130). 2017. С. 206-207

12. Камінський В. Ф. Новітні технології вирощування конкурентоспроможної продукції рослинництва в системі стійкого землеробства України. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». Випуск 3. 2010. С. 37-47.

13. Гарькавий А. Д. Петриченко В. Ф. Спірін А. В. Конкурентоспроможність технологій і машин: навчальний посібник. – 2-е вид., випр. та доп. Вінниця: ВДАУ «Тірас». 2006. 73 с.

14. Онищук А. М. Економічна ефективність вирощування зернових культур та їх конкурентоспроможність. Постер. URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u191/-%D0%9E%D0%BD%D0%B8%D1%89%D1%83%D0%BA%20%D0%90.%D0%9C..pdf>

15. Савченко В. О. Формування урожайності та якості зерна бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 /

Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2014. 21 с.

16. Бурдига В. М. Конкурентоспроможність технологій вирощування сорго зернового та соризу. Збірник наукових праць подільського державного аграрно-технічного університету. Випуск 22. 2014. С. 81-84.

References

1. Artemenko S. (2017). Yaryi ta ozymyi yachmin: porivniannia produktyvnosti. [Spring and winter barley: performance comparison]. Propozytsiia. № 11(266). S. 94-99.

2. Hryhoriv Ya. Prybutkova p'iatypilka. (2018). Osoblyvosti vyroshchuvannia yachmeniu yarooho[Profitable five-fields crop rotation. Features of spring barley growing]. Zerno. №7 (148). S. 56-64.

3. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V. (2014). Roslynnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Plant growing. The technologies of agricultural crops growing]: navch. posibn. – 4-e., vyprav., dopov. Lvov: NVF «Ukrainski tekhnolohii». 1040 s.

4. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F., Ivashchuk P. V. (2008). Zernovyrobnytstvo [Grainproduction]. Lvov: NVF «Ukrainski tekhnolohii». 624 s.

5. Korniiichuk O. V., Plotnikov V. V., Hylchuk V. H., Nakonechnyi V. O., Humennyi M. B. (2013). Produktyvnist ta ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia yachmeniu yarooho zalezho vid rivniv mineralnoho zhyvlennia [The productivity and economic efficiency of spring barley growing depending the levels of mineral fertilization]. Kormy i

kormovyrobnytstvo. Vyp. 76. S 162-166.

6. Zaiets S. O. (2018). Pidzhyvlennia ozymoho yachmeniu riznymi vydamy azotnykh dobryv [The foliar fertilization of spring barley by different kinds of nitrogen fertilizers]. *Ahronom.* №4 (62). S.76-78.

7. Morhun V. V. Yavorska V. K., Drahovoz I. V. (2002). Problema rehulatoriv rostu u sviti ta yii vyrishennia v Ukraini [The problem of growth regulators in the world and their solution in Ukraine]. *Fyzyolohiya y byokhymyia kulturnykh rastenyi.* T. 34. № 5. S. 371–375.

8. Nitsenko V. S., Dvornikov I. A. (2015). Problemy ta napriamky pidvyshchennia konkurentospromozhnosti vyrobnykiv zerna [Problems and directions of increasing the competitiveness of grain producers]. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia.* Tom 14. Vyp. 2 (30). S. 22-33.

9. Tarariko Yu. O., Nesmashna O. Ye., Hlushchenko L. D. (2001). Enerhetychna otsinka system zemlerobstva i tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [The energy assessment of agricultural systems and technologies for growing crops]. *Metodychni rekomendatsii.* K.: Nora-Print. 60 s.

10. Лыпынский Y. (2018). Dyfferentsyrovannoe vnesenye myneralnykh udobrenyi [Differentiated application of mineral fertilizers]. *Ahronom.* №2 (60). S.180-181.

11. Kremsal V. (2017). Za odyin prokhod [In one run]. *Zerno.* №1 (130). S. 206-207

12. Kaminskyi V. F. (2010). Novitni tekhnolohii vyroshchuvannia konkurentospromozhnoi produktsii

roslynnytstva v systemi stiikoho zemlerobstva Ukrainy [The newest growing technologies of competitive plant growing production in the agricultural system of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva UAAN».* Vypusk 3. S. 37-47.

14. Onyshchuk A. M. Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia zernovykh kultur ta yikh konkurentospromozhnist [The economic efficiency of cereals growing and their competitiveness]. Poster. URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u191/-%D0%9E%D0%BD%D0%B8%D1%89%D1%83%D0%BA%20%D0%90.%D0%9C..pdf>

15. Savchenko V. O. (2014). Formuvannia urozhainosti ta yakosti zerna bobiv kormovykh zalezho vid sposobu peredposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorenevyykh pidzhyvlen v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [The formation of fodder bean yield and quality depending on the type of pre-sowing seeds treatment and foliar fertilizations under conditions of Right-Bank Forest Steppe]: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. s.-h. nauk: spets. 06.01.09 / Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet. Vinnytsia, 21 s.

16. Burdyha V. M. (2014). Konkurentospromozhnist tekhnolohii vyroshchuvannia sorho zernovoho ta soryzu [The competitiveness of grain sorghum and sorghum rice growing technologies]. *Zbirnyk naukovykh prats podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu.* Vypusk 22. P. 81-84.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В. И. Романюк

Аннотация. Современные ресурсосберегающие технологии выращивания ячменя ярового базируются на эффективном использовании гидротермических и сортовых ресурсов и факторов жизни растений. Поэтому, существующие и усовершенствованные технологии выращивания ячменя ярового должны быть направлены на более полную реализацию генетического потенциала сортов интенсивного типа. От этого зависит направление использования произведенного зерна и конкурентоспособность предлагаемых технологий.

Нами обоснованно конкурентоспособность технологий выращивания сортов ячменя ярового в условиях Правобережной Лесостепи. Установлено, что оптимизация технологии выращивания ячменя ярового за счет сбалансированной системы удобрения, а именно внесение азотных удобрений в дозе N_{90} на фосфорно-калийном фоне $P_{45}K_{45}$ и применения регуляторов роста растений (Бином или Терпал) обеспечивает реализацию генетического потенциала сортов Набат и Винницкий 28 на 75-90%, уровень урожайности зерна на 6,39-5,78 т / га и соответственно коэффициент комплексной оценки на конкурентоспособность (1,09-1,04) и экстенсивно-интенсивное направление развития. Полученные показатели дают возможность утверждать, что технологии выращивания, которые исследовались, конкурентоспособны с соответствующим качеством полученной продукции, что очень важно при использовании зерна ячменя ярового на кормовые цели.

Ключевые слова: ячмень, минеральные удобрения, морфорегуляторы, урожайность, коэффициент энергетической эффективности, коэффициент энергетической оценки, коэффициент интегральной оценки, коэффициент комплексной оценки на конкурентоспособность

THE COMPARATIVE EVALUATION OF COMPETITIVENESS OF SPRING BARLEY FOR GRAIN GROWING TECHNOLOGIES UNDER CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST STEPPE

V. I. Romaniuk

Abstract. The modern resource-saving technologies for the cultivation of spring barley are based on the effective use of hydrothermal and varietal resources and plant life factors. Therefore, the existing and improved technologies of growing spring barley should be aimed at more complete realization of the genetic potential of intensive type varieties. The direction of produced grain using and the competitiveness of the proposed technologies depend on this.

We have proved the competitiveness of spring barley varieties growing technology under the conditions of the Right-Bank Forest Steppe. It is established that optimization of spring barley growing technology on the basis of balanced fertilizer system, namely the introduction of nitrogen fertilizers at a dose of N_{90} on the phosphoric-potassium background $P_{45}K_{45}$ and the use of plant growth regulators (Binom or Terpel) provides for the implementation of the genetic potential of Nabat

Романюк В. І.

and Vinnytskyi 28 varieties by 60-70%, the grain yield level of 6.39-5.78 t / ha, protein content by 13.8-13.9%, and consequently, the coefficient of integrated assessment for competitiveness is 1.09-1.04 and the extensive-intensive development direction. The obtained indicators make it possible to state that the cultivated technologies that were investigated are competitive with the corresponding quality of the products obtained, which is very important when using barley grains for feed purposes.

Key words: *spring barley, mineral fertilizers, morpho-regulators, yield, energy efficiency coefficient, energy estimation coefficient, integral estimation coefficient, coefficient of complex evaluation for competitiveness*

ПАРАМЕТРИ ВМІСТУ ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОВИРОБНИЧОГО ВИКОРИСТАННЯ

Л. В. Центило, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: tsyuk@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.017>

Анотація. Подано результати вивчення застосування систем удобрення і основного обробітку ґрунту на вміст і баланс гумусу в чорноземі типовому правобережного Лісостепу України. Встановлено, що вміст гумусу в чорноземі типовому (шар 0-30 см) за застосування добрив у польовій сівозміні знаходиться в межах 3,63-4,06 % залежно від варіантів дослідження. Найвищий вміст гумусу в сівозміні виявився у варіанті за органо-мінеральної системи удобрення, що становить 4,06 % на фоні мілкового безпліцевого обробітку ґрунту і має найкращий вплив на його збереження. Застосування органо-мінеральної системи удобрення у польовій сівозміні сприяє найбільшому утворенню гумусу + 0,16 т/га. Мінеральна система удобрення не спроможна до відновлення новоствореного гумусу в орному шарі ґрунту.

Ключові слова: гумус, баланс гумусу, чорнозем типовий, удобрення, обробіток ґрунту

Постановка проблеми.

Родючість ґрунту є інтегрованим показником взаємодії основних факторів ґрунтоутворення та комплексним оціночним критерієм його стану. Серед багатьох параметрів, які використовують для характеристики ґрунтового покриву, найважливішим є вміст органічної речовини, кількість і якість якої визначає фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні властивості ґрунту, рівень вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин [5]. Інтенсивне використання ґрунтових ресурсів степової зони України у другій половині XX-го століття супроводжувалось зростанням деградаційних процесів, що зумовило

зниження потенційної родючості та погіршення агрофізичних показників ґрунту. Фактичний вміст гумусу в чорноземах Лісостепу становить 3,5% при оптимумі 4,3% [9], а еталоном для чорнозему звичайного є рівень 4,5% [7]. Критичним же для даного типу ґрунту вважається його вміст в межах 3,0–3,5% [7]. Тобто за вмістом гумусу основний ґрунтовий покрив зони наблизився до екологічно небезпечного стану, що ставить під загрозу виконання ним зазначених вище функцій. Для забезпечення екологічної рівноваги агроценозів, сучасний рівень родючості зональних ґрунтів потребує всебічної уваги і невідкладної реалізації заходів по її

Центилю Л. В.

стабілізації та якісному поліпшенню. Ці питання можна вирішити на основі оцінки і прогнозу можливих змін гумусного стану ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Направленість процесів перетворення органічних речовин у ґрунті в загальному характеризують кількісні зміни гумусу. Вивчення таких змін, які викликані багаторічним впливом на ґрунт добрив, є особливо важливим для ґрунтів з невисокою забезпеченістю органічними речовинами [8]. До таких ґрунтів можна віднести і розповсюджені в Правобережному Лісостепу України чорноземи опідзолені. Щорічні втрати гумусу за існуючої структури посівних площ у Лісостепу становлять 0,6-0,7 т/га [2, 6]. Тому така ситуація вимагає комплексного підходу до поліпшення родючості ґрунтів і особливо раціонального використання добрив. Зміни вмісту гумусу в ґрунтах залежать від двох взаємно протилежних процесів – гуміфікації (новоутворення гумусу) та мінералізації органічних речовин. Наслідком їх інтенсивності є накопичення або втрата гумусу. Для того, щоб встановити спрямованість та інтенсивність цих змін, застосовують балансовий метод, який має статті надходження та статті відчуження органічних речовин. У статтю надходжень також включають залишення на полі до 70 % побічної продукції рослинництва

[4]. Тому достовірна оцінка процесів гумусонакопичення дає змогу оцінювати вплив різних агротехнічних заходів на гумусовий стан ґрунту і попереджувати негативні наслідки дегуміфікації. У зв'язку з цим питання прогнозу процесів гумусонакопичення в ґрунтах є актуальним.

Мета досліджень – вивчити вплив систем удобрення і обробітку ґрунту на вміст гумусу в чорноземі типового глибокого.

Матеріали і методика досліджень. Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі Навчально-науково-інноваційному центрі агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» (2011 – 2017 рр.) Сквирського району Київської області у стаціонарному досліді, основою якого є 10-пільна польова сівозміна, розгорнута в часі й просторі. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Уміст гумусу в оброблювальному шарі 4,6–4,8 % (за Тюриним), легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 15,2 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 15,2 мг/100 г ґрунту (за Чиріковим). Об'ємна маса ґрунту в рівноважному стані – 1,24 г/см³, гідролітична кислотність – 1,14 мг-екв/100 г ґрунту, рН сольове – 6,4.

Схема чергування культур у польовій сівозміні: люцерна, люцерна, пшениця озима, буряки цукрові, ячмінь, соя, пшениця озима, кукурудза на силос, пшениця озима, соняшник. У даній сівозміні застосовується три рівні удобрення із розрахунку на 1 га сівозмінної площі: за мінеральної системи – компост 4,5 т + $N_{80}P_{96}K_{108}$; орґано–мінеральної – компост 4,5 т + $N_{40}P_{48}K_{54}$ + 3,5 т побічна продукція і сидеральна маса та орґанічної – компост 4,5 т + 3,0 т побічна продукція і сидеральна маса. Тестовою культурою була пшениця озима в ланці із багаторічними травами. У досліді застосовували такі добрива: компост, амічна селітра, суперфосфот гранульований і калій хлористий.

Другий фактор, який вивчали, були системи основного обробітку ґрунту: 1) диференційований обробіток (контроль), який рекомендований в Лісостепу і передбачає за ротацію сівозміни п'ять оранок, два поверхневих обробітки під пшеницю озиму після сої і кукурудзи на силос і один плоскорізний обробіток під ячмінь; 2) полицево-безполіцевий передбачає за ротацію сівозміни дві оранки під буряки цукрові та соняшник під решту культур безполіцеві обробітки; 3) мілкий безполіцевий обробіток під всі культури сівозміни. Площа ділянок – 240 м², повторність варіантів у досліді чотирьохразова.

У зразках ґрунту визначали загальний вміст гумусу за ДСТУ 4289:2004 [11]. Для оцінки балансу гумусу в ґрунті польової сівозміни із застосуванням різних норм добрив і систем удобрення використовували методику розрахунку Г.Я. Чесняка [10].

Результати та їх обговорення.

За результатами наших досліджень встановлено, що під час сільськогосподарського використання земель в ґрунті переважають процеси мінералізації орґанічних речовин. Так, найнижчий вміст гумусу в шарі ґрунту 0-30 см спостерігається у варіанті без добрив, що становить 3,7-3,82 % (табл. 1). Це вказує про зниження запасів гумусу в ґрунтах, залучених до інтенсивного сільськогосподарського використання. За застосування добрив у всіх варіантах спостерігалось достовірне збереження вищого вмісту гумусу порівняно з ділянками без внесення добрив. Найвищий вміст гумусу в сівозміні виявився у варіанті з внесенням компосту 4,5 т/га + $N_{40}P_{48}K_{54}$ га 1 гектар сівозмінної площі, що становить 4,06 % на фоні мілкого безполіцевого обробітку ґрунту і має найкращий вплив на збереження гумусу.

Внесення лише мінеральних добрив сприяло збереженню гумусу менше, ніж внесення сумісно орґанічних і мінеральних добрив. За мінеральної системи удобрення вміст

Центилю Л. В.

гумусу становив 3,72-3,87 % залежно від обробітку ґрунту. На фоні застосування органічного удобрення вміст гумусу в шарі 0-30 см зберігався на вищому рівні, порівняно з неудобреними ділянками, і становив 3,7-3,91 %. Це

пояснюється тим, що в ґрунт з органічними добривами надходить велика кількість енергетичного матеріалу, потрібного для життєдіяльності мікроорганізмів, які відіграють важливу роль в процесах гумусоутворення.

1. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на вміст гумусу в шарі 0–30 см, %

Удобреньня на 1 га сівозмінної площі	Варіант обробітку ґрунту		
	диференційова-ний (контроль)	полицево- безполицевий	мілкий різноглибинний
Початковий вміст гумусу, 2011 р.			
Без добрив	3,7	3,69	3,82
Вміст гумусу в 2017 р.			
Без добрив	3,63	3,66	3,81
Компост 4,5 т	3,7	3,71	3,91
Компост 4,5 т + N ₄₀ P ₄₈ K ₅₄	3,74	3,77	4,06
Компост 4,5 т + N ₈₀ P ₉₆ K ₁₀₈	3,72	3,75	3,87
НІР ₀₅ для удобрення	0,04		
НІР ₀₅ для обробітку	0,07		

Застосування диференційованого і полицево-безполицевого обробітку ґрунту на фоні компосту з мінеральними добривами в нормі N₄₀P₄₈K₅₄ вміст гумусу збільшився на 0,04 і 0,06% порівняно до мінеральної системи удобрення. Більш значна різниця була помітна за мілкового різноглибинного обробітку ґрунту.

Розрахунок балансу гумусу за методикою Г.Я. Чесняка (табл. 2), показав, що тривале застосування різних норм добрив за мінеральної системи удобрення в польовій сівозміні не забезпечувало переважання новоутворень над втратами гумусу і створювало

нульовий середньорічний його баланс у чорноземі типовому в межах 0,04 т на гектар сівозмінної площі.

Додатний баланс гумусу в ґрунті польової сівозміни формується у варіанті мінеральної системи удобрення з внесенням високих норм органічних добрив та їх поєднання з мінеральними (на фоні внесення на 1 га сівозмінної площі 8,33 органічних добрив і N₈₀P₉₆K₁₀₈). Це пояснюється тим, що з компостом у ґрунт надходить велика кількість органічних речовин, збільшується врожайність сільськогосподарських культур, а відповідно і зростає маса післязбиральних залишків.

Центилю Л. В.

Нині, коли органічні добрива майже не вносяться, і за умов коли всі рослинні залишки основних і післяжнивних культур залишаються

на полі, може досягатися навіть додатній баланс органічного вуглецю в ґрунті [3].

2. Середньорічний баланс гумусу в ґрунті за різних систем удобрення в польовій сівоzmіні, т/га

Система удобрення	Втрати гумусу від мінералізації	Утворення гумусу			Баланс гумусу,(+,-)
		всього	В т. ч. за рахунок		
			рослинних залишків, сидерати	органічних добрив	
Мінеральна	2,62	2,66	2,41	0,25	+0,04
Органо- мінеральна	2,32	2,48	2,23	0,25	+0,16
Органічна	2,09	2,22	1,97	0,25	+0,11

За органо-мінеральної системи удобрення набагато активніше відбуваються процеси гуміфікації органічних речовин в орному шарі ґрунту, де внесено 8,06 т/га органічних добрив, враховуючи соломі злакових та гичку буряків цукрових, стебла соняшнику, зелену масу сидеральних капустяних культур, з внесенням 142 кг д. р. мінеральних добрив. Баланс гумусу за органо-мінеральної системи удобрення становив +0,16 т/га.

За органічної системи удобрення набагато активніше відбуваються процеси гуміфікації органічних речовин в орному шарі ґрунту, де, як і на органо-мінеральній системі удобрення, внесено 7,62 т/га органічних добрив на 1 га сівоzmінної площі.

Загальна кількість новоутвореного гумусу в сівоzmіні за органічної системи становить 2,20

т/га, з них 2,09 т/га зазнали мінералізації, баланс органічної речовини гумусу позитивний і становить 0,11 т на 1 га сівоzmінної площі.

Залишення нетоварної частини врожаю на полі впродовж тривалого застосування різних норм удобрення в польовій сівоzmіні забезпечуватиме формування додатного балансу гумусу в чорноземі типовому. Застосування мінеральної системи удобрення в польовій сівоzmіні забезпечувало б додатній баланс гумусу при залишенні на полі не менше 70 %, за органічної – не менше 30, а за органо-мінеральної системи удобрення – не менше 50 % нетоварної частини врожаю [1].

Висновки. Вміст гумусу в чорноземі типовому (шар 0-30 см) після семирічного застосування добрив і обробітку ґрунту в польовій сівоzmіні знаходиться в межах 3,63-

Центилю Л. В.

4,06 % залежно від варіантів досліджень.

Мілкий безполицевий обробіток, порівняно з диференційованим, змінює характер надходження органічної речовини у ґрунт, локалізуючи переважну кількість рослинних решток, органічних і мінеральних добрив у верхній частині оброблюваного шару, створюючи умови для зміни системи «гуміфікація – мінералізація» в бік

посилення гуміфікації. Водночас основні зміни спрямованості даних процесів відмічаються в оброблюваному і сусідньому до нього шарі ґрунту.

Застосування компосту 4,5 т нетоварної частини урожаю і мінеральних добрив $N_{40}P_{48}K_{54}$ на гектар сівозмінної площі, найкраще впливає на формування додатного балансу гумусу в ґрунті порівняно з іншими системами удобрення.

Список використаних джерел

1. Господаренко Г.М., Трус О.М., Прокопчук І.В. Умови збереження вмісту гумусу в ґрунті польової сівозміни. Біологічні системи. Т4. Вип.1, 2012. С. 31-34.

2. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / під ред. Б.С. Носка. К.: Урожай, 1990. 328 с.

3. Медведев В.В., Лактіонова Т.М., Почепцова Л.Г. [та ін.]. Інноваційні тенденції в обробітку ґрунту. Агрохімія і ґрунтознавство: спец. Випуск «ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного». Харків, 2006. Книга перша. С. 79-94.

4. Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 року / під ред. С.А. Балюка, М.В. Лісового. Харків: Міськдрук, 2009. 37 с.

5. Лактіонов М.І. Агроґрунтознавство. Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Х.: Видавець А.І. Шуст, 2001. 156 с.

6. Мазур Г.А. [та ін.]. Потенціали родючості ґрунтів і

продуктивність

сільськогосподарських культур. Зб. наук. пр. / Інститут землеробства УААН. К., 2002. Вип. 3- 4. С. 3 – 7.

7. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. Х.: ПФ Антика, 2002. 428 с. **3**

8. Созінов О.О. Комплексне окультурення ґрунтів. К., 1998. 60 с.

9. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В. Медведева, М.В. Лісового. Х.: Штрих, 2001. 100 с.

10. Чесняк Г.Я., Бацула О.О., Дерев'янка Р.Г. Параметри гумусного стану ґрунтів. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. К.: Урожай, 1987. С. 125.

11. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289:2004. [Чинний від 2005-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 16 с. (Національний стандарт України).

References

1. Hospodarenko H.M., Trus O.M., Prokopchuk I.V. Umovy zberezhennia

Центило Л. В.

vmistu humusu v hrunti polovoi sivozminy [Conditions for maintaining humus content in the field of field crop rotation]. Biologichni systemy. T4. Vyp.1, 2012. S. 31-34.

2. Dovidnyk z ahrokhimichnoho ta ahroekologichnoho stanu gruntiv Ukrainy [Guidebook on agrochemical and agroecological state of Ukraine soil] / pid red. B.S. Noska. K.: Urozhai, 1990. 328 s.

3. Medvediev V.V., Laktionova T.M., Pocheptsova L.H. [ta in.]. Innovatsiini tendentsii v obrobitku hruntu.[Innovative trends in soil cultivation] Ahrokhimiia i gruntoznavstvo: spets. Vypusk «Hruntuy – osnova dobrobutu derzhavy, turbota kozhnoho». Kharkiv, 2006. Knyha persha. S. 79-94.

4. Kontseptsiiia ahrokhimichnoho zabezpechennia zemlerobstva Ukrainy na period do 2015 roku [The Concept of agro-chemical provision of agriculture of Ukraine for the period till 2015] / pid red. S.A. Baliuka, M.V. Lisovoho. Kharkiv: Miskdruk, 2009. 37 s.

5. Laktionov M.I. Ahrohruntoznavstvo [Agrore study]. Khark. derzh. ahrar. un-t im. V.V. Dokuchaieva. Kh.: Vydavets A.I. Shust, 2001. 156 s.

6. Mazur H.A. [ta in.]. Potentsialy rodiuchosti gruntiv i produktyvnist silskohospodarskykh kultur [Potentials of soil fertility and productivity of

agricultural crops]. Zb. nauk. pr. / Instytut zemlerobstva UAAN. K., 2002. Vyp. 3- 4. S. 3 – 7.

7. Medvedev V.V. Monitorynh pochyv Ukrainy. Kontseptsyia, predvartelnye rezultaty, zadachy [Monitoring of Ukraine's soils. Concept, preliminary results, tasks]. Kh.: PF Antykva, 2002. 428 s. 3

8. Sozinov O.O. Kompleksne okulturennia gruntiv [Complex cultivation of soils]. K., 1998. 60 s.

9. Stan rodiuchosti gruntiv Ukrainy ta prohnoz yoho zmin za umov suchasnoho zemlerobstva [The state of soil fertility in Ukraine and the forecast of its changes in modern agriculture] / Za red. V.V. Medvedieva, M.V. Lisovoho. Kh.: Shtrikh, 2001. 100 s.

10. Chesniak H.Ya., Batsula O.O., Derevianko R.H. Parametry humusnoho stanu hruntiv. Zabezpechennia bezdefitsynoho balansu humusu v hrunti [Parameters of humus soil condition. Maintenance of a deficit-free balance of humus in the soil]. K.: Urozhai, 1987. S. 125.

11. Yakist gruntu. Metody vyznachennia orhanichnoi rehovyny: DSTU 4289:2004.[The quality of the soil. Methods of determination of organic matter] [Chynnyi vid 2005-07-01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. 16 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

ПАРАМЕТРЫ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Л. В. Центило

Аннотация. Представлены результаты изучения применения систем удобрения и основной обработки почвы на содержание и баланс гумуса в черноземе типичном правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что содержание гумуса в черноземе типичном (слой 0-30 см) при применении удобрений в полевом севообороте находится в пределах 3,63-4,06% зависимо

Центило Л. В.

от вариантов исследования. Высокое содержание гумуса в севообороте было у варианте с органо-минеральной системой удобрения, что составляет 4,06 % на фоне мелкой безотвальной обработки почвы и имеет лучшее влияние на его сохранение. Применение органо-минеральной системы удобрения в полевом севообороте способствовало наибольшему образованию гумуса + 0,16 т / га. Минеральная система удобрения не способна к восстановлению гумуса в пахотном слое почвы.

Ключевые слова: гумус, баланс гумуса, чернозем типичный, удобрения, обработка почвы

PARAMETERS OF THE GUMUS CONTENT IN THE BLACKSMITH TYPES DEPENDING ON THE AGRICULTURAL USE

L. V. Tsentilo

Abstract. *The results of the study of the application of fertilizer systems and basic soil tillage on the content and balance of humus in chernozem of the typical right-bank forest-steppe of Ukraine are presented. It has been established that the content of humus in chernozem is typical (layer 0-30 cm) for the application of fertilizers in the field crop rotation is within the range of 3.63-4.06% depending on the research options. The highest content of humus in crop rotation was in the version for the organo-mineral fertilizer system, which is 4.06% on the background of shallow, non-polar soil cultivation and has the best effect on the preservation of humus. Application of organo-mineral fertilizer system in the field crop rotation promotes the largest formation of humus + 0.16 t/ha. Mineral fertilizer system is not able to restore the newly created humus in the arable layer of soil.*

Key words: humus, humus balance, typical black currant, fertilization, soil cultivation

Діхтяр О. О.

УДК 638.14.016

УТРИМАННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ НА МЕДОНОСНИХ УГІДДЯХ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

О. О. ДІХТЯР, здобувач*, асистент кафедри розведення, генетики тварин та біотехнології

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: o. dikhtiar@i.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.018>

Анотація. Метою досліджень було удосконалити технологію утримання бджолиних сімей та їх використання на медозборі із соняшника в умовах Житомирського Полісся. У процесі проведення досліджень використовували загальноприйняті методи. За принципом груп-аналогів було сформовано 3 групи бджолиних сімей української породи, яких утримували в уніфікованих багатофункціональних вуликах ($n=4$) з бджолиними матками дворічного віку. Для оцінки динаміки розвитку та продуктивності бджолиних сімей визначали яйценосність бджолиних маток, кількість розплоду та медову продуктивність. За результатами дослідження розвитку бджолиних сімей на початку сезону встановили, що у ранньовесняний період бджолині сім'ї достовірно не відрізнялись за продуктивними показниками. У квітні достовірно кращими за відтворною здатністю бджолиних маток і темпами вирощування розплоду характеризувались бджолині сім'ї контрольної групи. Перед головним медозбором яйценосність бджолиних маток третьої групи з достовірною різницею переважали першу та другу групи в середньому на 14,1 % у травні та на 12,6 – червні. З червня до серпня яйценосність знизилась у середньому на 26,3 % у першій і другій групі та 35,6 – третій. За медозбору соняшника медова продуктивність бджолиних сімей вищою була в третій групі і достовірно переважали контрольну на 21,2 %. За результатами досліджень була розроблена технологічна карта утримання бджолиних сімей пасіки медово-товарного напрямку для одержання соняшникового меду в умовах Житомирського Полісся. Дотримання рекомендацій удосконаленої технології утримання та використання бджолиних сімей на медоносних угіддях соняшнику в умовах північного Полісся дозволяє успішно організувати вирощування бджіл до головного взятку, отримувати монофлорну товарну продукцію, підготувати сім'ї до нового сезону та сприяти успішній зимівлі бджіл.

Ключові слова: бджолині сім'ї, утримання, медоносні угіддя, соняшник

На сьогодні у світовому монокультур (ріпак озимий, сільськогосподарському соняшник, кукурудза, соя). Подібна землекористуванні спостерігається ситуація відбувається і в Україні. тенденція збільшення вирощування Зокрема, в умовах Полісся

*Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри годівлі тварин і технології кормів М. М. Кривий

Діхтяр О. О.

Житомирської області щороку збільшуються посіви соняшнику, який не є традиційною культурою цього регіону. Упродовж 2013–2017 рр посіви соняшнику тут збільшились на 48 % [3, 6, 7]. Як наслідок, соняшник стає визначальним медоносом у формуванні кормового балансу для бджіл. Це зумовлює перегляд раніше встановленої технології утримання, розведення бджіл та організації підготовки бджолиних сімей до головного медозбору та необхідність дослідження життєздатності та продуктивності бджолиних сімей за умов головного медозбору з соняшника [1, 8].

Зважаючи на вище зазначене **метою** наших досліджень було удосконалити технологію утримання бджолиних сімей та їх використання на медозборі із соняшника в умовах Житомирського Полісся. Для досягнення мети були поставлені завдання дослідити розвиток і продуктивність бджолиних сімей на початку сезону та під час головного медозбору; визначити умови підготовки та формування запасів кормів на період зимівлі; розробити технологічну карту утримання бджолиних сімей та їх використання на медоносних угіддях соняшнику в умовах Житомирського Полісся.

Матеріали та методика досліджень. Використовували бджолині сім'ї української породи середньої сили з бджолиними

матками дворічного віку. За принципом груп-аналогів сформували 3 групи бджолиних сімей, яких утримували в уніфікованих багатофункціональних вуликах (n=4). Контрольну групи у зимово-весняний період підгодовували цукрово-медовим тістом і медовою ситою приготовлених на основі центрифужного радіоактивно чистого соняшникового меду, другу дослідну – на основі центрифужного радіоактивно забрудненого, третю – забурсового радіоактивно забрудненого. Питома активність ^{137}Cs у меді дослідних груп складала 7,2 Бк/кг, що не перевищує ДР – 06 [2]. За загально прийнятими методиками досліджували продуктивні показники бджолиних сімей: яйценосність, кількість розплоду, медова продуктивність [4, 5].

Результати досліджень. За результатами дослідження розвитку бджолиних сімей на початку сезону, встановили, що у ранньовесняний період бджолині сім'ї характеризувались практично однаковими темпами вирощування розплоду (табл.1).

Діхтяр О. О.

1. Кількість розплоду в бджолиних сім'ях (n=4)

Група	Кількість розплоду, квадратів					
	відкритого			запечатаного		
	M±m	Lim	Cv, %	M±m	Lim	Cv, %
на 08.03.2017						
I – контрольна	38,3±8,66	21,0–56,0	45,3	28,0±4,38	19,0–36,0	31,3
II – дослідна	44,5±7,27	31,0–65,0	32,7	27,8±9,86	9,0–51,0	71,1
III – дослідна	32,5±7,04	12,0–44,0	43,3	22,0±5,48	6,0–30,0	49,8
на 19.04.2017						
I – контрольна	35,0±2,86	28,0–41,0	16,3	151,3±12,40*	126,0–185,0	16,4
II – дослідна	48,8±15,94	29,0–96,0	65,4	104,0±8,86	61,0–137,0	31,7
III – дослідна	46,5±10,94	25,0–70,0	47,2	102,3±9,28	80,0–122,0	18,1

Примітка: * – $p < 0,05$

У середньому кількість відкритого розплоду в групах становила 38 квадратів, а запечатаного – 26,0. Достовірної різниці між групами за кількістю відкритого та запечатаного розплоду не виявлено. Тобто, бджолині сім'ї після зимівлі вийшли з однаковою силою та не відрізнялись за темпами розвитку.

Через 21 день найкращою інтенсивністю розвитку характеризувались бджолині сім'ї контрольної групи. Зокрема, значення кількості запечатаного розплоду достовірно переважали ($p < 0,05$) другу та третю групи на 47,3 та 49,0 квадратів відповідно.

Контроль яйценосності бджолиних маток проводили у період з березня до серпня через інтервали у 21 день (період повного розвитку бджоли) (рис.).

Результати проведеного контролю у квітні показали, що яйценосність бджолиних маток збільшилася на 81,5 % у контрольній

групі, 73,3 % – другій дослідній та на 79,0 % в третій дослідній. Достовірно більша яйценосність була встановлена в бджолиних маток контрольної групи, в середньому вона становила 1260,4 яєць/добу, що було на 31,0 % більше, порівняно з другою та третьою. У період з травня до червня найвищими показниками відтворної здатності характеризувались матки третьої групи.

Зокрема, середня яйценосність цих маток, достовірно ($P < 0,005$) переважала значення першої та другої груп в середньому на 14,1 % у травні та 12,6 – червні. Впродовж червня-серпня спостерігалась тенденція зниження продуктивності бджолиних маток.

Так, їх яйценосність в середньому на 26,3 % у першій і другій групі та 35,6 – третій. Ймовірно, це зумовлено тим, що під час головного медозбору бджолина сім'я витрачає всі свої сили на заготівлю, переробку нектару та

Діхтяр О. О.

пилку. Тому бджоли обмежують матку у відкладанні яєць, оскільки за наявності розплоду частина молодих

бджіл зайнята роботами, які стосуються його виховання.

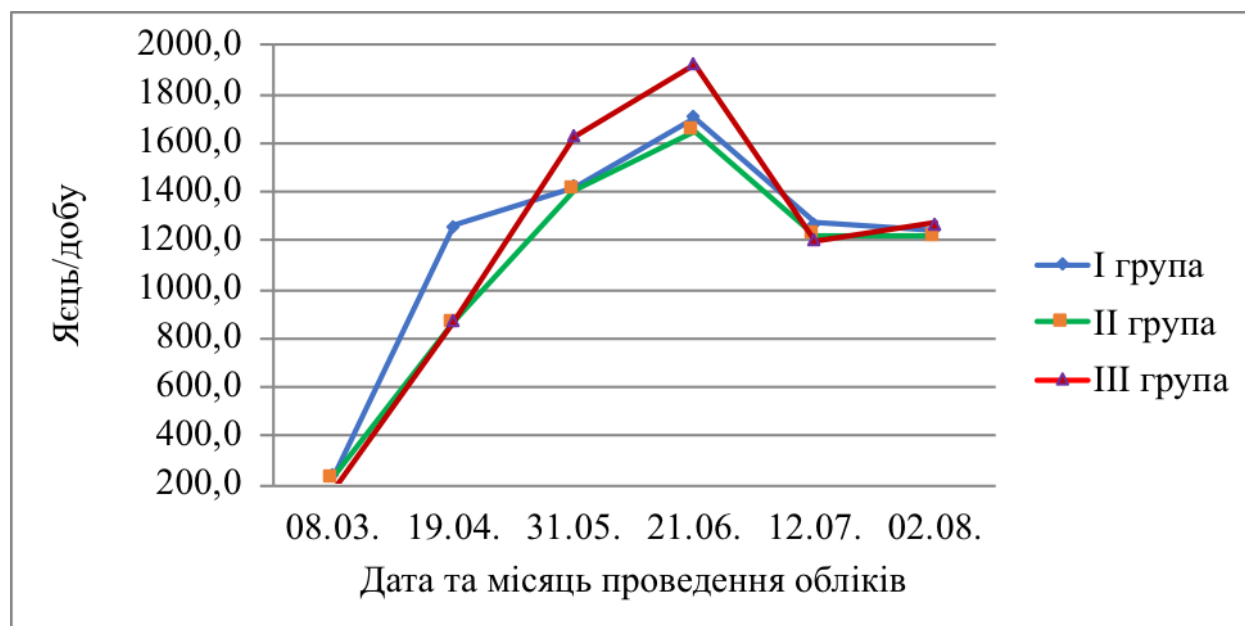


Рис. Середньодобова яйценосність маток впродовж сезону, яєць/добу

Медову продуктивність (табл. 2) оцінили за обсягом отриманого меду від бджолиних сімей за результатами двох відкачувань – 30 червня (після цвітіння природних фітоценозів) і 15 серпня (після цвітіння угідь соняшника) 2018 року.

Встановили, що медова продуктивність бджолиних сімей на

медозборі природних угідь у трьох групах достовірно не відрізнялась і в середньому становила 15,3 кг.

За медозбору соняшника медова продуктивність бджолиних сімей третьої групи достовірно ($p < 0,01$) переважали першу на 21,2 %. Між значеннями другої та першої групи вірогідної різниці не виявлено.

2. Медова продуктивність бджолиних сімей, кг/б. с.

Показник	В умовах		Всього за медоносний сезон
	природних фітоценозів	угідь соняшнику	
I – контрольна			
M±m	15,2±0,74	25,5±0,90	41,4±0,39
II – дослідна			
M±m	14,5±0,78	26,1±0,77	41,1±0,93
% до контролю	95,39	102,35	99,28
III – дослідна			
M±m	16,1±0,66	30,9±0,72*	47,2±0,47**
% до контролю	105,92	121,18	114,01

Примітка. * – $p < 0,01$; ** – $p < 0,001$

Діхтяр О. О.

За весь медоносний сезон медова продуктивність бджолиних сімей третьої групи достовірно переважала на 14,0 % контрольну та на 14,8 % другу групи ($p < 0,001$).

На основі трирічних спостережень (2016–18 рр.), розробили рекомендації щодо організації успішної зимівлі бджіл в природно-кліматичних умовах Житомирського Полісся. Так, для забезпечення зимовими кормами бджолиним сім'ям рекомендуємо залишати мед, отриманий з медоносних ресурсів природних угідь до початку цвітіння соняшнику або у весняний період (мед з розплідних корпусів не відкачувати, а зайві повномедні стільники зберігати у пустих корпусах чи спеціально обладнаному приміщенні). Для поповнення кормових запасів рекомендуємо застосовувати підгодівлю бджіл цукровим сиропом. За умов північного Полісся найкраще це

проводити в період з 25 серпня до 05 вересня у кількості по 8 кг цукрового сиропу, концентрацією 1,2:1. Фактична кількість кормового меду в бджолиних сім'ях повинна знаходитись в межах від 23 до 25 кг/б. с. Соняшниковий мед слід використовувати для приготування продуктів стимулюючої зимово-весняної підгодівлі. А саме: цукрово-медове тісто для підгодівлі в період з 15 лютого до 27 березня, та медової сити – з 27 березня до 30 квітня.

На основі проведених досліджень, за повного перегляду умов утримання, забезпечення бджолиних сімей кормами, нарощування їх сили до головного медозбору та запобігання роїнню (зльотам), розробили технологічну карту (табл. 3) утримання бджолиних сімей пасіки медово-товарного напрямку для одержання соняшникового меду в умовах Житомирського Полісся.

3. Технологічна карта одержання соняшникового меду в умовах Житомирського Полісся

№	Технологічна операція	Час проведення	Умови виконання
1	2	3	4
1	Визначення загального медового запасу місцевості	початок пасічницького сезону	облік посівів соняшнику та його медової продуктивності (кг/га) відповідно сорту та застосованої агротехніки в ареалі продуктивного льоту бджіл; календар цвітіння; конвеєр цвітіння; фактичний запас місцевості
2	Планування і організація одержання меду	перед початком виробництва	достатній фактичний запас місцевості в ареалі продуктивного льоту бджіл; визначення цільових показників

1	2	3	4
3	Контроль стану бджолиних сімей та виправлення неблагополучних	на початку активного періоду пасічницького сезону	відбір сімей середньої сили (7–8 вуличок) станом на 15–25.04 для подальшого використання; об'єднання слабких сімей (менше 5 вуличок)
4	Утримання бджіл та обслуговування пасіки	впродовж активного періоду пасічницького сезону, згідно з технологічним календарем виконання робіт	вчасне і якісне виконання робіт: огляд бджолиних сімей, скорочення, утеплення і розширення гнізд, профілактичні роботи та дезінфекція, підгодівля бджіл, відкачування меду, протиroyові заходи (запобігання зльотів), заміна маток, формування відводків, відбір та первинна обробка меду
5	Забезпечення бджолиних сімей кормами	впродовж року, згідно з технологічним календарем виконання робіт	на початок весняного розвитку 10 кг/1 б. с. (2 білкового і 8 вуглеводного); впродовж весняного розвитку – на кожний кг бджіл 1,5 кг перги та 1,15 кг меду; літній період – на кожний кг бджіл 1 кг перги і 1,15 кг меду; зимовий період на 1 б. с. – 23–25 кг вуглеводного корму; 2 повністю заповнених пергових стільники
7	Відкачування меду та первинна обробка меду	згідно з технологічним календарем виконання робіт	згідно чинного законодавства та рекомендацій виробника технологічних ліній з виробництва меду; вологість приміщення не більше 75 %; облік готової продукції; фасування у тару для реалізації
8	Організація зимівлі бджіл	перед початком і впродовж пасивного періоду пасічного сезону відповідно до технологічного календаря	вчасне та якісне виконання робіт: контроль стану бджолиних сімей, скорочення та утеплення гнізд, формування гнізд на зиму, переробка воскосировини, збивання рамок і оснащення дротом, навощування рамок, розчищення території пасіки

Дотримання рекомендацій удосконаленої технології утримання та використання бджолиних сімей на медоносних угіддях соняшнику в умовах північного Полісся дозволяє успішно організувати нарощування бджіл до головного взятку та отримання монофлорної товарної продукції, підготувати сім'ї до нового сезону.

Висновки та перспективи. Розроблено рекомендації щодо удосконалення технології утримання бджолиних сімей та їх використання на медозборі із соняшника в природно-кліматичних умовах Житомирського Полісся. Рекомендовано на товарних пасіках різних форм власності дотримуватись розробленої

Діхтяр О. О.

технологічної схеми утримання бджолиних сімей в умовах Житомирського Полісся з врахуванням радіоактивного навантаження.

Список використаних джерел

1. Броварський В. Д., Папченко О. В. Кормові ресурси, розвиток і продуктивність бджолиних сімей. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. Т. 23. № 2 (44). С. 155–158.
2. Державні гігієнічні нормативи «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. *Законодавство України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06> (дата звернення: 05.02.2019).
3. Діхтяр О. О. Динаміка посівних площ соняшнику на радіоактивно забруднених територіях Полісся Житомирщини. *Продовольча індустрія АПК*. 2018. № 6. С. 27–31.
4. Методика дослідної справи у бджільництві: навч. посіб. / В. Д. Броварський та ін. Київ : Видавничий дім «Вініченко, 2017. 166 с.
5. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жуковського. Київ : Аграр. Наука. 2017. 328 с.
6. Ріпак озимий у структурі медоносних угідь Житомирщини / О. В. Лісогурська та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. Вип. 2 (34). С. 169–173.
7. Чехов І. В. Функціонування ринку соняшнику в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 1. С. 71–75.

Подальші дослідження будуть спрямовані на удосконалення технології утримання та використання бджолиних сімей до головних медозборів з акації, липи, гречки.

8. Шутяк О. Особливості використання соняшникового меду бджолам у зимовий період. *Аграрна наука та освіта Поділля*. 2017. С. 303–305.

References

1. Brovarskyi V. D., Papchenko O. V. (2014) Kormovi resursy, rozvytok i produktyvnist bdzholynykh simei [Feed resources, development and productivity of bee families]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*. 23. 2 (44). 155–158.
2. Derzhavni hihienichni normatyvy (2006) «Dopustymi rivni vmistu radionuklidiv ^{137}Cs ta ^{90}Sr u produktakh kharchuvannia ta pytnii vodi. *Zakonodavstvo Ukrainy* [State Hygiene Standards "Permissible levels of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclide content in food and drinking water]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06&>
3. Dikhtiar O. O. (2018) Dynamika posivnykh ploshch soniashnyku na radioaktyvno zabrudnennykh terytoriiakh Polissia Zhytomyrshchyny. [Dynamics of sown areas of sunflower on radioactive contaminated territories of Polissya of Zhytomyr region]. *Prodovolcha industriia APK*. 6. 27–31.
4. Metodyka doslidnoi spravy u bdzhilnytstvi: navch. posib / V. D. Brovarskyi ta in. (2017). [Method of experimental case in beekeeping] Kyiv : Vydavnychy dim «Vinichenko, 166.

Діхтяр О. О.

5. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi: posibnyk [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry] / za red. I. I. Ibatullina, O. M. Zhukovskoho (2017). Kyiv, Ahrar. Nauka. 328.

6. Ripak ozymy u strukturi medonosnykh uhid Zhytomyrshchyny / O. V. Lisohurska ta in. [Rape of winter in the structure of honey-bearing lands of Zhytomyr region] (2018). Visnyk

Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universyteta. 2 (34). 169–173.

7. Chekhov I. V. (2015) Funktsionuvannia rynku soniashnyku v Ukraini [Operation of the sunflower market in Ukraine]. Visnyk ahrarnoi nauky. 1. 71–75.

8. Shutia O. (2017) Osoblyvosti vykorystannia soniashnykovoho medu bdzholamy u zymovyi period [Features of using sunflower honey in the winter]. Ahrarna nauka ta osvita Podillia. 303–305.

СОДЕРЖАНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА МЕДОНОСНЫХ УГОДЬЯХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Е. А. Дихтяр

Аннотация. Целью исследований было усовершенствовать технологию содержания пчелиных семей и их использования на медосборе с подсолнечника в условиях Житомирского Полесья. В ходе проведения исследований использовали общепринятые методы. По принципу групп-аналогов было сформировано 3 группы пчелиных семей украинской породы, которых удерживали в унифицированных многофункциональных ульях ($n = 4$) с пчелиными матками двухлетнего возраста. Для оценки динамики развития и продуктивности пчелиных семей определяли яйценоскость пчелиных маток, количество расплода и медовую производительность. По результатам исследования развития пчелиных семей в начале сезона установили, что в ранневесенний период пчелиные семьи достоверно не отличались по продуктивным показателям. В апреле достоверно лучшей воспроизводительной способностью пчелиных маток и темпами выращивания расплода характеризовались пчелиные семьи контрольной группы. Перед главным медосбором яйценоскость пчелиных маток третьей группы с достоверной разницей преобладали первую и вторую группы в среднем на 14,1 % в мае и на 12,6 – июне. С июня по август яйценоскость снизилась в среднем на 26,3 % в первой и второй группе и 35,6 - третий. На медосборе подсолнечника медовая продуктивность пчелиных семей выше была в третьей группе и достоверно преобладали контрольную на 21,2 %. По результатам исследований была разработана технологическая карта содержания пчелиных семей пасеки медово-товарного направления для получения подсолнечного меда в условиях Житомирского Полесья. Соблюдение рекомендаций усовершенствованной технологии содержания и использования пчелиных семей на медоносных угодьях подсолнечника в условиях северного Полесья позволяет успешно организовать наращивания пчел к главному взятку, получать

Діхтяр О. О.

монофлорные товарную продукцию, подготовить семьи к новому сезону и способствовать успешной зимовки пчел.

Ключевые слова: *пчелиные семьи, содержание, медоносные угодья, подсолнечник*

BEE COLONIES KEEPING AND THEIR USE IN SUNFLOWER HONEY FIELDS IN THE ZHYTOMYR POLISSIA CONDITIONS

O. O. Dikhtiar

Abstract. *The aim of the research was to improve the technology of keeping bee families and their use for honey harvesting from sunflower in the conditions of Zhytomyr Polissya. During the research, commonly used methods were used. On the principle of group-analogues, 3 groups of bee families of Ukrainian breed were formed, which were kept in unified multifunctional hives (n=4) with two-year-old queen bees. To assess the dynamics of development and productivity of bee families, it was determined the egg production of bees, the number of brood and honey productivity. According to the results of the study of the development of bee families at the beginning of the season it was found that in the early spring, the families of bees did not differ significantly in terms of productive indicators. In April, the bee families of the control group were significantly better in terms of reproductive ability of the bee mothers and the growth rate of the brood. Before the main honey collection during the period of queen bees egg production, the third group with a significant difference dominated the first and second groups by an average of 14,1 % in May and 12,6 % - June. From June to August, egg production decreased by an average of 26.3% in the first and second group and 35,6 % in the third. During sunflower honey harvesting the honey productivity of bee families was higher in the third group, which significantly prevailed control group by 21,2 %. As a result of studies on the development and productivity of bee families, the technology of their maintenance and use on honey fields of sunflower under the environmental and climatic conditions of Zhytomyr Polissya has been improved. Compliance with the recommendations of the improved technology of keeping and using bee colonies on honey fields in the conditions of northern Polissya allows successful organizing beekeeping up to the main collecting, obtaining monofloral commodity products, preparing families for the new season and facilitation successful wintering of bees.*

Key words: *bee family, retention, honey, sunflower*

ВПЛИВ ГЕРМАНІЮ ЦИТРАТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО**О. М. ЯКУБЧАК**, доктор ветеринарних наук, професор**А. В. ЄРМАК**, аспірант*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: olga.yakubchak@gmail.com*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.019>

Анотація. Досліджено вплив германію цитрату, отриманого методами нанотехнології, який вполювали з водою бджолам у різних дозах, на показники якості та безпечності меду натурального, залежно від заданої дози. Дослідження проведені на приватній пасіці м. Олександрії Кіровоградської області. Нами було сформовано 3 групи (одна контрольна та дві дослідні) по сім бджолосімей у кожній. Впродовж 50 діб задавали германію цитрат до водопою бджіл. Перша (I) контрольна група отримувала стандартний водопій впродовж усього періоду досліджень. Бджолам II дослідної групи додавали Ge цитрат в дозі 0,2 мг на 1 л води, а III групі в дозі – 0,3 мг/л води. Відібрані проби меду натурального 2017 року збору досліджували за показниками якості та безпечності: масова частка води, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини), діастазне число (до безводної речовини), загальна кислотність, величина рН та вміст проліну. Після додавання різної кількості германію цитрату та проведення фізико-хімічних досліджень відбулося підвищення діастазної активності на 4,3–5,3 %, масової частки води – на 5,4–6,5 %, вмісту проліну – в межах 5 %, вмісту відновлювальних цукрів – у межах 0,07 %, зниження показника загальної кислотності на 3,4 (моль/дм³)/кг, а величина рН не змінилася і становила 3,1. Вміст Pb знизився на 0,0006–0,002 мг/кг, а Cd – на 0,0001 мг/кг. Бджолині сім'ї II та III дослідних груп забезпечили істотно більші збори меду, а у III групі, порівняно з II дослідною та контрольною, виявлена вища льотна активність.

Ключові слова: мед натуральний, германію цитрат, якість, безпечність, бджолині сім'ї

Мед є одним із найскладніших сумішей вуглеводів, що виробляється виключно бджолами з нектару квітів.

Мед є джерелом легкодоступних цукрів, органічних кислот (аліфатичних), ферментів, деяких амінокислот та білків, макро- та мікроелементів, біологічного активних речовин. Мед з давнини

використовується як харчовий продукт і як профілактичний або лікувальний засіб від деяких хвороб. У той же час мед є джерелом антиоксидантів, що має природні антиоксидантні властивості [4,6].

Необхідно зазначити, що органічні сполуки германію за своїми властивостями суттєво відрізняються

Якубчак О. М., Єрмак А. В.

від сполук германію мінерального (неорганічного) походження. Органічні сполуки з германієм сприяють індукції гамма інтерферонів з пригніченням процесів розмноження клітин, які швидко діляться. Вони також активують імуноспецифічні клітини (Т-кілери). Доведено, що стимулюючи дію германію через інтерферони на рівні організму людини або тварини зумовлюють його імуномодулюючі і радіозахисні функції. Поряд з цим германій має яскраво виражену здатність доставляти кисень у будь-яку точку організму та забезпечувати його взаємодію з іонами водню. В основі дії органічного германію під час взаємодії з іонами H^+ лежить реакція дегідрогенізації [3].

Крім того доведено, що германію цитрат може використовуватися для профілактики бактеріальних і вірусних захворювань, оскільки проявляє високу антиоксидантну і адаптогенну дію під час використання для сільськогосподарських тварин [1].

Мета дослідження полягала у порівнянні впливу германію цитрату, отриманого методами нанотехнології, який випоювали у різних дозах бджолам, на показники якості та безпечності меду натурального.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження були проведені на приватній пасіці

м. Олександрії Кіровоградської області. Територія, на якій розміщена пасіка, благополучна щодо інфекційних та інвазійних хвороб і забезпечена достатніми та різноманітними медоносами. На пасіці нами було сформовано 3 групи (1 – контрольна і 2 – дослідні) по сім бджолосімей у кожній. Дані групи були розміщені на відстані 15 км одна від одної. Впродовж 50 діб задавали германію цитрат до водопою бджіл. Перша (I) контрольна група отримувала стандартний водопій впродовж усього періоду досліджень. Бджолам II дослідної групи додавали цитрат Ge в дозі 0,2 мг на 1 л води, а III – у дозі 0,3 мг/л води.

Необхідно зазначити, що за даними І.І. Ковальчук та ін. [3] додаткове згодовування бджолам з сиропом Германію та Селену (II дослідна група 0,5 мг Ge та III – 0,3 мг Ge + 0,2 мг Se) у вигляді цитрату зумовлюють вірогідно кращі фізико-хімічні показники меду, порівняно з контрольною групою. На основі вище проведених досліджень, нами були визначені початкові дози додавання цитрату Ge до водопою бджіл. Бджолам II дослідної групи додавали цитрат Ge в дозі 0,2 мг на 1 л води, а III – в дозі 0,4 мг/л води. Варто зазначити, що на четверту добу дослідження у III групі істотно знизився водопій, а згодом бджоли почали шукати інші місця для водопою. Тому було зменшено

Якубчак О. М., Єрмак А. В.

концентрацію Ge цитрату на 0,1 мг, тобто сформованій заново III групі до водопою додавали 0,3 мг Ge цитрату на 1 л води.

У липні місяці під час медозбору був відібраний мед з дослідних та контрольного вуликів для досліджень.

Проводили органолептичні, фізико-хімічні, мікроскопічні дослідження згідно методів, викладених у ДСТУ 4497:2005 [2].

Отримані результати обробляли статистично та математично за допомогою методів варіаційної

статистики з використанням програми «MicrosoftExcel» із обчисленням середнього арифметичного ($\bar{M}$) і стандартної помилки (m).

Результати дослідження та їх обговорення. Бджолині сім'ї II та III дослідних груп забезпечили істотно більші збори меду. Так, у контрольній групі з рамки для бджіл було отримано 1,5 кг свіжого меду натурального, в II групі відкачаного меду було на 13,3 % більше, а в III – кількість меду становила 1,8 кг і відповідно, зросла на 20 % (рис.1.)

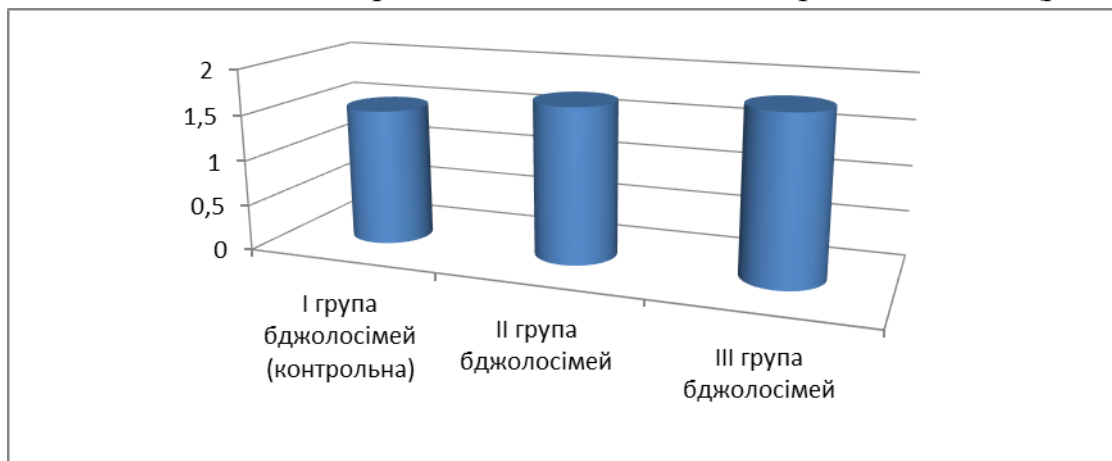
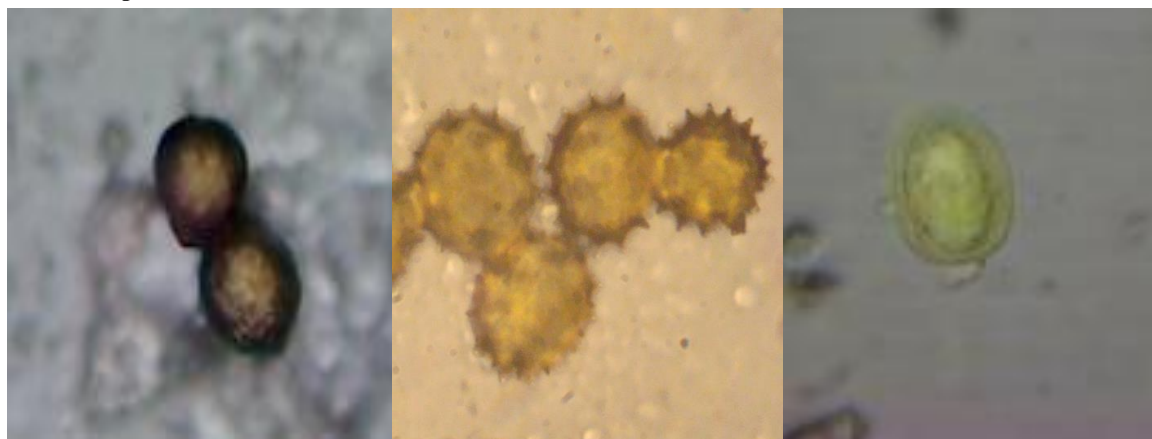


Рис.1. Результати збору меду натурального, кг

Крім того, виявлена вища льотна активність у III групі, порівняно з II дослідною та контрольною групами.

Основним джерелом корму для бджіл залишаються посіви сільськогосподарських культур та плодово-ягідні насадження. Так як Кіровоградська область розташована у зоні степу та через особливості природно-кліматичних умов має дещо обмеження щодо медоносних культур.

Так, літній період починається з квітування гречки, в подальшому квітує основна олійна культура – соняшник і кормові медоносні рослини – люцерна та еспарцет. Саме тому під час проведення пилкового аналізу для визначення ботанічного походження меду натурального були ідентифіковані такі пилконоси з порівняно небагатим пилковим спектром (рис.2.).



Гречка посівна Соняшник однорічний Еспарцет посівний

Рис.2. Пилковий аналіз меду натурального

Домінує пилок і нектар із соняшнику – 80 %, з еспарцету – 15 % та з гречки посівної – 5 %. Відповідно, можна вважати, що досліджуваний сорт монофлорного меду є з соняшнику.

Проведено фізико-хімічний аналіз меду натурального, залежно від заданої дози Ge цитрату у водопій бджіл (табл. 1)

1. Результати досліджень фізико-хімічних показників меду натурального, $M \pm m$, $n = 5$

Показники якості	Групи бджолосімей		
	I	II	III
Масова частка води, %	18,6±0,2*	19,6±0,3	19,8±0,2
Масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини), %	81,35±0,8	81,3±0,3	81,35±0,6
Діастазне число (до безводної речовини), од.Готе	20,9±0,4	21,8±0,3	22±0,3
Кислотність, 0,1 (моль/дм ³) /кг	44,8±0,3	41,4±0,1	41,4±0,5
pH	3,1±0,1	3,1±0,3	3,1±0,1
Вміст проліну, мг на 1 кг	190,24±0,005	201,4±0,002	202,1±0,01

* — $p \leq 0,05$

Мед у своїй природній формі характеризується надзвичайно низьким вмістом води, саме тому невелика кількість бактерій та мікроорганізмів можуть вижити в такому середовищі, що має важливе значення для його стійкості. Чим вищий вміст вологи в меді, тим більша ймовірність початку ферментації, що спричиняє

утворення спирту, який в поєднанні з киснем розщеплюється до оцтової кислоти та води і в подальшому змінює смакові якості, колір та термін зберігання меду. Саме тому масова частка води є важливим показником якості та зрілості меду. Згідно наших досліджень масова частка води у II та III групах була вищою на 5,4–6,5 %, порівняно з

Якубчак О. М., Єрмак А. В.

контрольною групою, що свідчить про його зрілість, а й значить стійкість до ферментативних змін.

Мед багатий на цукри. На цукровий склад меду впливають типи медоносів, регіон розміщення пасіки та кліматичні умови. Показник вмісту цукрів, що мають властивості відновників, є важливим параметром під час оцінки зрілості меду і аналізується з метою виявлення будь-яких його фальсифікацій, а саме, додавання дешевих підсолоджувачів або тривалого штучного вигодовування медоносних бджіл сиропами сахарози [7]. В нашому досліді будь-які підгодовування бджіл не проводилися, тому результати в дослідних групах, порівняно з контрольною, не різнилися і коливалися в межах 0,07 %.

Діастазне число є одним із основних показників, що найбільш часто використовується для контрольного аналізу якості та натуральності меду. Згідно ДСТУ 4497:2005 цей показник повинен бути не меншим за 10 од. Готе. Згідно проведених досліджень встановлено, що діастазне число було вищим у II групі на 4,3 %, а у III – на 5,3 %, порівняно з контрольною групою, за умови водопою з додаванням цитрату Ge.

Зрілий мед має стабільне число показника рН та загальної кислотності, що, в свою чергу, є важливими показниками якості меду.

Його рН є надзвичайно низьким і коливається від 3 до 4,5, що пригнічує ріст бактерій та інших організмів. За літературними даними встановлено, що мед містить широкий спектр органічних кислот. Їх вміст становить 0,17–1,17 %. Серед них переважає глюконова кислота, що є побічним продуктом ферментативної активності глюкозооксидази [5, 8]. В дослідних II та III групах у меді виявлене зниження показника загальної кислотності на 3,4 (моль/дм³)/кг, порівняно з контрольними пробами, а показник рН не змінився і становив 3.1. Хоча в контрольній групі дані показники відповідають вимогам ДСТУ 4497:2005, а в дослідній – не значно змінилися. Це свідчить про можливе зниження за відсотковим значенням вірогідності ферментативних процесів та погіршення показників якості у процесі зберігання меду у разі впоювання цитрату Ge.

Пролін – основна вільна амінокислота (потрапляє в натуральний мед із нектару квітів, пилкових зерен та виробляється бджолами), вміст якого значно перевищує кількість інших амінокислот і становить не менше від 170 до 700 мг/кг [4]. Даний показник характеризує якісні показники меду та антиоксидантні властивості. У результаті досліджень виявлено підвищення проліну у меді від дослідних груп бджолосімей у межах

Якубчак О. М., Єрмак А. В.

5 %, порівняно з контрольними пробами.

Проведено фізико-хімічний аналіз меду натурального, методом

атомної адсорбції залежно від заданої дози Ge цитрату у водопій бджіл (табл. 2)

2. Результати досліджень солей важких металів у меді натуральному, $M \pm m, n = 5$

Показники якості	Групи бджолосімей		
	I	II	III
Свинець, мг/кг	0,0473 $\pm$ 0,002	0,0467 $\pm$ 0,004	0,0453 $\pm$ 0,002*
Кадмій, мг/кг	0,0009 $\pm$ 0,003	0,0009 $\pm$ 0,002	0,0008 $\pm$ 0,005

* — $p \leq 0,05$

За результатами досліджень виявлено, що вміст важких металів, таких як, Pb та Cd, у меді натуральному незначно різнився. Після задавання цитрату Ge в дозі 0,2 мг спричинило зниження Pb на 0,0006 мг/кг, а вміст Cd не змінився, порівняно з контрольною групою, і становив 0,0009 мг/кг. А додавання цитрату Ge в дозі 0,3 мг знизило рівень Pb на 0,002 мг/кг і Cd — на 0,0001 мг/кг.

Висновки і перспективи

1. Після задавання до водопою цитрату германію II дослідній групі бджілиних сімей у дозі 0,2 мг на 1 л води та проведення фізико-хімічних досліджень отримані такі результати: показник масової частки води становив 19,6 %; показник масової частки відновлювальних цукрів — 81,3 %; активність діастазного числа — 21,8 од. Готе; загальна кислотність

становила 41,4 (моль/дм³)/кг; показник рН — 3,1, а показник проліну — 201,4 мг/кг. Вміст Pb становив 0,0467 мг/кг, а Cd — 0,0009 мг/кг.

2. У III дослідній групі бджіл цитрат германію задавався у дозі 0,3 мг на 1 л води і результати були наступні: показник масової частки води — 19,8 %; показник масової частки відновлювальних цукрів — 81,35 %; активність діастазного числа — 22 од. Готе; загальна кислотність — 41,4 (моль/дм³)/кг; величина рН — 3,1 і показник проліну 202,1 мг/кг. Вміст Pb становив 0,0453 мг/кг, а Cd — 0,0008 мг/кг.

3. Бджолині сім'ї II та III дослідних груп забезпечили істотно більші збори меду, а у III групі, порівняно з II дослідною та контрольною, виявлена вища льотна активність.

Список використаних джерел

1. Авдос'єва І. К., Пащенко А. Г., Кушнір В. І. Передові нанотехнології — альтернатива антибіотикам. Сучасне птахівництво. 2015. № 9. С. 21-23. URL:

http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sps_2015_9_12

2. Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. Чинний від 28 грудня 2005 р. К.:

Якубчак О. М., Єрмак А. В.

Держспоживстандарт України, 2005. 21 с.

3. Федорук Р.С., Ковальчук Л.І. та інші Вплив цитратів германію та селену на вміст ліпідів та важких металів в організмі медоносних бджіл. Біологія тварин. 2014. Т.16, №2. с. 141-149

4. Чепурной И.П. Экспертиза качества меда. М.:Маркетинг, 2002. 112 с.

5. Шкендеров С., Иванов Ц. Пчелиные продукты.; пер. с болг. Ю. И. Вишнякова. София.: Земиздат, 1985. 226 с.

6. Determination of Moisture Content and its Correlation with other Parameters in Honey Quality Control URL:

https://www.researchgate.net/publication/237801920_Determination_of_Moisture_Content_and_its_Correlation_with_other_Parameters_in_Honey_Quality_Control_4

7. Honey: Chemical composition, stability and authenticity URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814615013941>

8. The Criteria of Honey Quality and Its Changes during Storage and Thermal Treatment URL: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LV2006000139>

References

1. Avdosieva I. K., Pashchenko A. H., Kushnir V. I. (2015). Peredovi nanotekhnolohii – alternatyva antybiotykam [Advanced nanotechnology is an alternative to antibiotics]. Suchasne ptakhivnytstvo, 9, 21-23 URL:

http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sps_2015_9_12

2. Med naturalnyi. Tekhnichni umovy (2005) : DSTU 4497:2005 .Chynnyi vid 28 hrudnia,K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 21

3. Fedoruk R.S., Kovalchuk L.I. ta inshi (2014). Vplyv tsytrativ hermaniiu ta selenu na vmist lipidiv ta vazhkykh metaliv v orhanizmi medonosnykh bdzhil [Influence of germanium and selenium citrates on the content of lipids and heavy metals in the body of honey bees]. Biolohiia tvaryn, T.16, 2, 141-149

4. Chepurnoy I.P. (2002). Ekspertiza kachestva meda [Examination of honey quality].M.:Marketing, 112

5. Shkenderov S. (1985) Pchelinnye produkty [Bee products].Sofiya: Zemizdat, 226

6. Determination of Moisture Content and its Correlation with other Parameters in Honey Quality Control) URL:

https://www.researchgate.net/publication/237801920_Determination_of_Moisture_Content_and_its_Correlation_with_other_Parameters_in_Honey_Quality_Control_4

7. Honey: Chemical composition, stability and authenticity) URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814615013941>

8. The Criteria of Honey Quality and Its Changes during Storage and Thermal Treatment URL: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LV2006000139>

ВЛИЯНИЕ ЦИТРАТА ГЕРМАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЕДА НАТУРАЛЬНОГО

О. М. Якубчак, А. В. Ермак

Аннотация. Исследовано влияние германия цитрата, полученного методами нанотехнологии, на показатели качества меда натурального в зависимости от заданной дозы. Исследования проведены на частной пасеке г. Александрии Кировоградской области. Пасека была разделена на 3 группы по семь пчелосемей в каждой. С июня месяца в течение 50 суток добавляли германия цитрат к водопою пчел. Первая (I) контрольная группа получала стандартный водопой в течение всего периода исследований. Пчелам II подопытной группы добавляли Ge цитрат в дозе 0,4 мг на 1 л воды, а III группе – в дозе 0,2 мг/л воды. Отобранные пробы меда натурального 2017 года сбора исследовали по показателям качества: массовая доля воды, массовая доля редуцирующих сахаров, диастазное число, общая кислотность, величина pH и содержание пролина. После применения разных доз германия цитрата и проведения физико-химических исследований отмечено увеличение диастазного числа на 4,3-5,3 %, массовой доли воды – на 5,4-6,5 %, содержание пролина – в пределах 5 %, содержание редуцирующих сахаров – в пределах 0,07 %, уменьшение показателя общей кислотности на 2,4 %, а величина pH не изменилась и составила 3,1. Пчелиные семьи II и III опытных групп обеспечили существенно больший сбор меда, а в III группе, по сравнению со II подопытной и контрольной, отмечалась более высокая летная активность.

Ключевые слова: показатели безопасности и качества, пчелы, мед натуральный, цитрат Германия

THE INFLUENCE OF GERMANIUM CITRATE ON THE INDICATORS OF QUALITY AND SAFETY OF NATURAL HONEY

O. M. Yakubchak, A. V. Yermak

Abstract. The influence of Germanium citrate obtained by nanotechnology methods on the honey quality parameters depending on the given dose is investigated. The research was conducted on apiary in Alexandria, Kirovohrad region. The apiary was divided into 3 groups with seven bee families in each group. For 50 days, starting from June, germanium citrate was given to a bee watering-place. The first (I) control group received a standard drink throughout the study period. Bees of experimental group II received citrate Ge in a dose of 0.4 mg per 1 liter of water, and in group III at a dose of 0.2 mg/liter of water. Selected samples of natural honey collected in 2017 were investigated according to the quality indices: water content, content of reducing sugars, diastase activity, total acidity, pH and proline content. After using different amounts of germanium citrate and conducting physical and chemical investigations there was an increase in diastase activity by 4.3-5.3%, a water content by 5.4-6.5%, a content of proline in the range of 5%, the content of reducing sugars in within the limits of 0,07%, the decrease in the total acidity index by 2,4% and the pH didn't change and was 3.1. The bees of the families of groups II and III provided significantly higher amounts of honey, while in group III, compared to the experimental and control II, higher flight activity was noted.

Якубчак О. М., Єрмак А. В.

Key words: *safety and quality indices, bees, natural honey, germanium citrate*

Крог А. О.

УДК 619:616.092:636.597

ЗМІНИ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ В ОРГАНІЗМІ КАЧОК ПЕКІНСЬКОЇ ПОРОДИ В ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

А. О. КРОГ аспірант*

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

E-mail: anastasiiakrogh@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.020>

Анотація. У статті представлені результати дослідження, що характеризують адаптацію гуморальної і клітинної ланки неспецифічної резистентності та аспекти імунологічної адаптації організму качок пекінської породи у критичні періоди постнатального онтогенезу. Встановлено, що з 2 до 21 доби життя каченят показники БАСК, ЛАСК, ФА характеризуються стабільними числовими значеннями; з 21 до 45 доби життя спостерігається підвищення величини ФА на 20,6 % ($p < 0,05$), ФІ на 37,8 – 69,8 % ($p < 0,05-0,01$) з одночасним зменшенням кількості ЦІК на 27,4 та 25,3 % ($p < 0,05$); з 90 до 240 доби життя виявлено різке підвищення величини БАСК в 1,7 рази ($p < 0,05$); величини ЛАСК – на 32,8 % ($p < 0,05$), зниження величини ФА, підвищення показника ФІ на 43,5 % ($p < 0,05$) та кількості ЦІК. Імунологічна адаптації організму качок у критичні періоди онтогенезу проявляється підвищенням абсолютної маси тимуса, бурси, селезінки у середньому в 20,0 разів ($p < 0,01$), 9,1 рази ($p < 0,01$), 22,7 рази ($p < 0,01$) до 240 доби життя з одночасним зниженням індексу досліджуваних органів на 47,6 %, 62,0 %, 30,3 % ($p < 0,01$).

Ключові слова: неспецифічна резистентність, тимус, Bursa, селезінка, качки, онтогенез

Актуальність. Сучасний підхід до розкриття патофізіологічних механізмів адаптації організму качок до мінливих умов життєдіяльності вимагає ґрунтовного вивчення функціональних змін на клітинному, органному та системному рівнях [1, 2, 3]. До сьогодення часу склалися основні уявлення щодо морфофункціональної організації імунної системи качок [4, 5, 6, 7].

Актуальним залишається проведення комплексного дослідження основних параметрів їх імунного статусу, систематизації отриманих результатів, узагальнення та удосконалення системи оцінювання за тими показниками, які залишилися поза увагою дослідників [8, 9]. У зв'язку з тим, дослідження особливостей імунологічної адаптації організму пекінських качок у

*Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. Г. Стояновський

Крог А. О.

взаємозв'язку з формуванням показників неспецифічної резистентності у критичні періоди росту і розвитку, що збігаються з 1-25 добою життя (інтенсивний розвиток травної системи і м'язової тканини), 60-150 добою життя (ювенальна линька), 150-300 добою життя (початок яйцекладки, формування репродуктивної системи і залоз внутрішньої секреції) становить науковий та практичний інтерес, оскільки отримані дослідниками результати є суперечливі і потребують більш детального вивчення.

Мета дослідження: з'ясувати зміни неспецифічної ланки імунітету та функціонального стану органів імунної системи організму качок пекінської породи в постнатальному періоді онтогенезу.

Матеріали і методи дослідження. Усі маніпуляції з качками проводили з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986), ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001) – «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» та з дотриманням принципів гуманності, викладеними у директиві Європейської Спільноти. Дослід проведено в умовах ДП ДГ «Миклашівське» с. Миклашів Пустомитівського району, Львівської

області, Україна на клінічно здоровому молодняку качок пекінської породи яєчного напрямку продуктивності. Утримання птиці відповідало загальноприйнятим технологічним вимогам комбінованого вирощування на відгодівельних майданчиках і в таборах (вигульне утримання з вільним доступом до напувалок та годівниць). Температурний та світловий режими відповідали рекомендованим нормам. Уся птиця одержувала стандартний комбікорм, збалансований за поживними і біологічно активними речовинами, який рекомендований для даного віку згідно з технологією утримання. Для досягнення поставленої мети у 2-, 14-, 21-, 45-, 90-, 150-, 240-добовому віці було відібрано по 5 каченят у кожному віковому періоді. Після легкого ефірного наркозу методом гострого знекровлення був проведений забій птиці та відібрано для досліджень кров, тимус, бурсу Фабриціуса та селезінку. У гепаринізованій крові визначали фагоцитарну активність псевдоеозинофілів (ФА) та фагоцитарний індекс (ФІ) – за методом В. Е. Чумаченка; у сироватці крові – лізоцимну активність (ЛАСК) – фотоелектроколориметричним методом за В. Г. Дорофєйчуком, бактерицидну активність (БАСК) – за методом О. В. Смирнової, Т. А. Кузьміної, рівень циркулюючих

Крог А. О.

імунних комплексів (ЦІК) – за методом преципітації імунних комплексів високомолекулярним поліетиленгліколем [10]. Під час виконання макроскопічних досліджень використовували загальноприйняті методи: після анатомічного препарування тимуса, бурси Фабриціуса та селезінки визначали абсолютну масу за допомогою ваг лабораторних технічних 4 класу точності (ВЛКТ-500 М). Індекс досліджуваних органів визначали як відношення маси цих органів (г) до маси тіла птиці (г), помноженого на 1000 [3]. Різниці статистично вірогідними вважали за $p < 0,05$ – *, $p < 0,01$ – **, $p < 0,001$ – *** у порівнянні до вихідного вікового періоду.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати дослідження показників, що характеризують адаптацію гуморальної і клітинної ланки неспецифічної резистентності організму качок у критичні періоди постнатального онтогенезу наведені у таблиці 1.

1. Стан гуморальної та клітинної ланок імунного статусу організму каченят у критичні періоди постнатального онтогенезу, ($M \pm m$, $n=5$)

Вік, доба	БАСК, %	ЛАСК, %	ФА, %	ФІ _{м.т./псевд}	ЦІК, Од. в 100 мл
2	42,45±4,82	29,91±2,80	30,02±1,59	6,90±0,74	24,65±1,25
4	41,80±3,40	31,73±3,31	29,35±2,11	8,40±1,23	23,70±1,30
21	42,85±3,10	28,90±3,16	36,20±1,85*	9,51±0,67*	17,89±1,08*
45	49,35±3,08	20,65±2,49*	35,12±2,03	11,72±1,08**	18,40±0,93*
90	74,57±5,15**	36,03±2,80	31,83±1,80	8,87±1,45	21,33±1,20
150	70,93±6,40*	39,73±2,63*	32,87±2,37	9,90±0,80*	23,00±1,42
240	60,45±3,90*	36,50±4,40	32,00±2,90	9,25±1,30	22,51±1,50

Примітка: тут і далі різниці статистично вірогідні по відношенню до вихідного вікового періоду (2 доби) та позначені: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Встановлено, що з 2 до 21 доби життя величина БАСК у каченят перебувала у межах $42,45 \pm 4,82$ %, що за даними літератури є зниженим показником гуморальної ланки неспецифічної резистентності [11, 12, 13]. На 45 добу життя спостерігали підвищення досліджуваної величини на 16,3 %, порівняно з вихідним періодом експерименту. На 90, 150, 240 добу життя величина БАСК збільшилася в 1,8 раза ($p < 0,01$), 1,7 раза ($p < 0,05$), 1,4 раза ($p < 0,05$), що могло виступати ознакою патофізіологічних змін у регуляторних механізмах, що забезпечують здатність крові до самоочищення. Величина ЛАСК на 2 і 14 добу життя каченят мала тенденцію до підвищення в межах 6,1 %, проте на 21 та 45 добу життя виявляли її зниження на 31,0 % ($p < 0,05$) порівняно з вихідним періодом експерименту. З 90 до 240 доби життя величина ЛАСК була стабільно вищою в межах вірогідних різниць, насамперед на 150 добу життя на 32,8 %.

Крог А. О.

Під час дослідженні стану клітинної ланки неспецифічної резистентності, було виявлено, що величина ФА на 2 і 14 добу життя каченят перебувала в межах $30,02 \pm 1,59$ %. На 21 і 45 добу життя величина цього показника збільшувалася на 20,6 % ($p < 0,05$). З 90 до 240 доби життя величина ФА залишалася в межах каченят вихідного вікового періоду, проте щодо 21 та 45 доби життя цей показник знижувався, що могло вказувати на пригнічення процесів фагоцитозу в організмі качок у продуктивний яйценосний період. Показник ФІ найнижчим виявився у каченят 2-добового віку, що становило $6,90 \pm 0,74$ м.т./псевд. З 14 доби життя ФІ організму молодняку птиці підвищувався на 21,7 %, на 21 і 45 добу життя спостерігали вірогідні зміни у збільшенні показника ФІ на 37,8 – 69,8 % ($p < 0,05-0,01$). З 90 до 240 доби життя показник ФІ був стабільно вищим у межах вірогідних різниць, насамперед на 150 добу життя на 43,5 %. Що стосується кількості ЦК, то виявлено, що на 2 і

14 добу життя каченят цей показник перебував у межах $24,65 \pm 1,25$ Од. в 100 мл. На 21 і 45 добу життя виявляли їх зменшення на 27,4 та 25,3 % ($p < 0,05$), що могло бути ознакою їх активного фагоцитозу і підтверджувалося підвищеними величинами ФІ та ФА. З 90 до 240 доби життя кількість ЦК підвищувалася до рівня каченят вихідного вікового періоду, що могло вказувати на зміну імунологічної реактивності організму качок у статевозрілий період.

Результати дослідження показників, що характеризують імунологічну адаптацію організму каченят у критичні періоди постнатального онтогенезу наведені у таблиці 2 та 3. Встановлено, що в каченят 2-добового віку абсолютна маса тимуса, бурси та селезінки були найнижчими у порівнянні з наступними віковими періодами (таблиця 2), в той час коли індекси цих органів були найвищими щодо інших вікових груп каченят (таблиця 3).

2. Динаміка абсолютної маси органів імуногенезу каченят у критичні періоди постнатального онтогенезу, г ($M \pm m$, $n=5$)

Вік, доба	Тимус	Бурса Фабриціуса	Селезінка
2	$0,172 \pm 0,093$	$0,163 \pm 0,078$	$0,053 \pm 0,071$
14	$0,246 \pm 0,105$	$0,312 \pm 0,140$	$0,143 \pm 0,094$
21	$0,736 \pm 0,124^{**}$	$0,704 \pm 0,171^{**}$	$0,286 \pm 0,101^{**}$
45	$1,493 \pm 0,159^{***}$	$2,095 \pm 0,364^{**}$	$0,445 \pm 0,186^{**}$
90	$1,810 \pm 0,906^{**}$	$2,350 \pm 0,486^{**}$	$0,950 \pm 0,253^{*}$
150	$7,843 \pm 1,289^{***}$	$1,350 \pm 0,317^{*}$	$1,203 \pm 0,319^{**}$
240	$3,370 \pm 0,842^{**}$	$1,480 \pm 0,330^{*}$	$1,370 \pm 0,411^{*}$

Крог А. О.

Виявлено, що у каченят 14-добового віку абсолютна маса та індекс тимусу, бурси, селезінки збільшувалася, порівняно з каченятами 2-добового віку, проте вірогідних міжгрупових різниць виявлено не було. У каченят 21-добового віку абсолютна маса тимусу, бурси, селезінки вірогідно збільшувалася в 4,3-5,4 раза ($p<0,05$ –

0,01), порівняно з каченятами 2-добового віку (таблиця 1). В каченят 21-добового віку спостерігали вірогідне зменшення індексу тимусу, бурси на 41,2 % ($p<0,01$) та 41,4 % ($p<0,01$), а також тенденцію до зменшення індексу селезінки до $0,589\pm0,076$, порівняно з каченятами 2-добового віку (таблиця 3).

3. Індекс органів імуногенезу каченят у критичні періоди постнатального онтогенезу, ($M\pm m$, $n=5$)

Вік, доба	Тимус	Бурса Фабриціуса	Селезінка
2	$2,586\pm0,253$	$2,421\pm0,160$	$0,808\pm0,074$
14	$2,607\pm0,180$	$2,008\pm0,194$	$0,938\pm0,101$
21	$1,521\pm0,190^{**}$	$1,419\pm0,173^{**}$	$0,589\pm0,076$
45	$1,429\pm0,278^{*}$	$1,919\pm0,130^{*}$	$0,502\pm0,056^{*}$
90	$1,240\pm0,123^{**}$	$1,082\pm0,266^{**}$	$0,651\pm0,146$
150	$1,590\pm0,989$	$0,920\pm0,195^{***}$	$0,563\pm0,034^{*}$
240	$1,354\pm0,155^{**}$	$0,601\pm0,214^{***}$	$0,553\pm0,042^{*}$

У каченят 45-добового віку числові значення абсолютної маси тимуса, бурси, селезінки були відповідно в 8,7 раза, 12,9 раза та 8,4 раза ($p<0,01$ – $0,001$) більшими, порівняно з каченятами 2-добового віку (таблиця 1). Разом з тим, індекс тимуса, бурси, селезінки був відповідно на 44,7 % ($p<0,01$), 62,0 % ($p<0,05$) та 50,2 % ($p<0,01$) нижчим, порівняно з каченятами 2-добового віку (таблиця 3). Отримані результати могли вказувати на зниження адаптаційно-компенсаторних реакцій Т- і В-ланки імунітету в організмі молодняка качок в цей період. З 90 до 240 доби життя абсолютна маса тимуса, бурси, селезінки качок збільшувалися у межах вірогідних різниць. У середньому маса тимуса збільшилася

в 20,0 разів ($p<0,01$), бурси – в 9,1 раза ($p<0,01$), селезінки – в 22,7 раза ($p<0,01$). Отримані результати вказували на те, що числові значення абсолютної маси органів імуногенезу не являються інформативним показником, який би відображав функціональний стан імунної системи качок у критичні періоди постнатального онтогенезу, оскільки установлена тенденція і вірогідне зменшення індексу досліджуваних органів імуногенезу качок з 90 до 240 доби життя в середньому для тимуса 47,6 %; для бурси – 62,0 %; для селезінки – 30,3 %. Яскраво виражені зміни індексу органів імуногенезу між 90 та 240 добою життя качок свідчили про розвитку імунодефіцитного стану, як ознаки критичного імунологічного періоду

Крог А. О.

постнатального онтогенезу цього виду птиці.

Висновки:

1. У критичні періоди постнатального онтогенезу адаптація гуморальної та клітинної ланки неспецифічної резистентності організму каченят характеризується з 2 до 21 доби життя стабільними числовими значеннями показників БАСК, ЛАСК, ФА; з 21 до 45 доби життя підвищенням величини ФА на 20,6 % ($p<0,05$), ФІ на 37,8 – 69,8 % ($p<0,05-0,01$) з одночасним зменшенням кількості ЦІК на 27,4 та 25,3 % ($p<0,05$); з 90 до 240 доби життя – різким підвищенням величини БАСК в 1,7 раза ($p<0,05$); величини ЛАСК – на 32,8 % ($p<0,05$), зниженням величини ФА, підвищенням показника ФІ на 43,5 % ($p<0,05$) та кількості ЦІК.

2. Функціональний стан органів імунної системи організму качок пекінської породи в постнатальному періоді онтогенезу характеризується підвищенням абсолютної маси тимуса, бурси, селезінки у середньому в 20,0 разів ($p<0,01$), 9,1 раза ($p<0,01$), 22,7 раза ($p<0,01$) до 240 доби життя з одночасним зниженням індексу досліджуваних органів на 47,6 %, 62,0 %, 30,3 % ($p<0,01$).

Перспективи подальших розробок бачимо у з'ясуванні функціонального стану неспецифічної резистентності організму качок та проведенні морфометричного аналізу органів імуногенезу за дії стресових факторів.

Список використаних джерел

1. Апатенко В. М. Ветеринарна імунологія та імунопатологія. Київ: Урожай, 1994. 128 с.
2. Бирман Б. Я., Громов И.Н. Иммунодефициты у птиц. Минск: Бизнесофест, 2001. 139 с.
3. Стояновський В.Г., Коломієць І.А., Гармата Л.С., Крог А.О. Морфофункціональна характеристика пейєрових бляшок кишечника різних видів молодняку птиці. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії*. 2017. Вип. 34. Ч. 2. «Ветеринарні науки». С. 376-379.

4. Клименко О. М. Структурні особливості тимуса с.-г. птиці. *Вісник Сумського ДАУ*. 2000. Вип. 5. С. 65–68.

5. Мельник В. В. До морфології селезінки качок. *Науковий вісник НАУ*. 2005. Вип. 89. С.107–109.

6. Стегней Ж. Г. Вікові зміни морфометричних показників тимуса каченят. *Науковий вісник НУБіП України*. 2013. Вип. 188. Ч. 2. С. 166–169.

7. Топурия Л. Ю., Боков Д.А. Структурно-функциональная характеристика сумки Фабрициуса уток кросса Благоварский в период начала полового созревания при применении Гермивита. *Ж. Известия*

Крог А. О.

Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. Вып. № 1 (39). С. 74–76.

8. Тельцов Л. П., Шашанов И. Р. Критические фазы развития животных и практика животноводства. Ж. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». 1998. С. 52–53.

9. Якименко Л. Л., Якименко В. П. Современные представления о фабрициевой бурсе птиц. Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2011. Т. 47, вып. 1. С. 321–323.

10. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В. В. Влізло та ін., Львів, 2004. 40 с

11. Стояновський В. Г., Крог А. О., Коломієць І. А. Адаптація стану неспецифічної резистентності організму качок в умовах стресу при включенні в раціон пробіотичних добавок. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Серія «Ветеринарні науки». 2018. Т. 20, № 87. С. 32–38.

12. Віщур О. І., Огородник Н. З., Мудрак Д. І., Брода Н. А., Яцкевич Ю. Р. Онтогенетичні особливості гематологічного профілю крові та показників фагоцитозу у мускусних качок та качок-бройлерів. Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин НААНУ та ДНДКІ ветпреп. та корм. Добавок МАПУ. 2010. Вип. 11. № 1. С. 246–249.

13. Stojanowski W., Krog A., Kolomijets I. (2018). Pathophysiological mechanisms of

adaptation of the ducks organism for action of transport stress. Międzynarodowa konferencja naukowa "Lwowsko-wrocławska szkoła weterynaryjna". Wrocław, С. 255–261.

References

1. Apatenko, V. M. (1994). Veterinarna imunologija ta imunopatologija [Veterinary Immunology and Immunopathology]. Kijev: Urozhaj, 128.

2. Birman, B. Ja., Gromov, I. N. (2001). Immunodeficiency u ptic [Immunodeficiencies in birds]. Minsk: Biznesofest, 139.

3. Stojanovskij, V. G., Kolomijec, I. A., Garmata, L. S., Krog, A. O. (2017). Morfofunkcionalna harakteristika pejerovih bljashok kishechnika raznih vidiv molodnjaku ptici [Morphofunctional characteristic of peyers patches of intestines of different species of young birds]. Problemi zoonzheneriji ta veterinarnoji medicini: Zbirnik naukovih prac Harkivskoji derzhavnoji zooveterinarnoji akademiji, 34 (2), 376–379.

4. Klimenko, O. M. (2000). Strukturni osoblivosti timusa s.-g. ptici [Structural features of the thymus of farm birds]. Visnik Sumskogo DAU, 5, 65–68.

5. Melnik, V. V. (2005). Do morfologiji selezinki kachok [To morphology of ducks spleen]. Naukovij visnik NAU, 89, 107–109.

6. Stegnej, Zh. G. (2013). Vikovi zmini morfometrichnih pokaznikov timusa kachenjat [Age changes in morphometric indices of thymus ducts]. Naukovij visnik NUBiP Ukraini, 188 (2), 166–169.

7. Topurija, L. Ju., Bokov, D. A. (2013). Strukturno-funkcionalnaja harakteristika sumki Fabriciusa utok

Крог А. О.

krossa Blagovarskij v period nachala polovogo sozrevanija pri primenenii Germivita [Structural and functional characteristics of the Fabrytsius bursa of ducks of cross Blagovarsky in the period of puberty using Hermit]. Zh. Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 1 (39), 74–76.

8. Telcov, L. P., Shashanov, I.R. (1998). Kriticheskie fazy razvitiya zhivotnyh i praktika zhivotnovodstva [Critical phases of animal development and animal husbandry practice]. Zh. «Fundamentalnye i prikladnye problemy povysheniya produktivnosti selskhozajstvennyh zhivotnyh», 52–53.

9. Jakimenko, L. L., Jakimenko, V. P. (2011). Sovremennye predstavlenija o fabricievoj burse ptic [Contemporary ideas about factory about the Fabrytsius bursa of birds]. Uchenye zapiski UO «Vitebskaja ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny», 47(1), 321–323.

10. Vlizlo, V. V. ta in. (2004). Fiziologo-biohimichni metodi doslidzhen u biologiji, tvarinnictvi ta veterinarnij medicini [Physiological and biochemical methods of research in biology, livestock and veterinary medicine]. Lviv, 40.

11. Stojanovskij, V.G., Krog, A. O., Kolomijec, I.A. (2018). Adaptacija stanu nespecifichnoji rezistentnosti organizmu kachok v umovah stresu pri vkljuchenni v racion probiotichnih dobavok [Adaptation of the status of non-specific resistance of the ducks organism in stress conditions inclusion in the ration of probiotical additives]. Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Gzhickogo. Serija «Veterinarni nauki», 20 (87), 32–38.

12. Vishhur, O. I., Ogorodnik, N. Z., Mudrak, D. I., Broda, N. A., Jackevich, Ju. R. (2010). Ontogenetichni osoblivosti gematologichnogo profilju krovi ta pokaznikov fagocitozu u muskusnih kachok ta kachok-brojleriv [Ontogenetic features of blood hematological profile and phagocytosis indices in musk ducks and broiler ducks]. Nauk.-tehn. bjul. Institutu biologiji tvarin NAANU ta DNDKI vetprep. ta korm. dobavok MAPU, 11 (1), 246–249.

13. Stojanowski W., Krog A., Kolomijets I. (2018). Pathophysiological mechanisms of adaptation of the ducks organism for action of transport stress. Międzynarodowa konferencja naukowa "Lwowsko-wrocławska szkoła weterynaryjna". Wrocław, S.255-261.

ИЗМЕНЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА В ОРГАНИЗМЕ УТОК ПЕКИНСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

А. О. Крог

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, характеризующие адаптацию гуморального и клеточного звена неспецифической резистентности и аспекты иммунологической адаптации организма уток пекинской породы в критические периоды постнатального онтогенеза. Установлено, что с 2 до 21 сутки жизни утят показатели БАСК, ЛАСК, ФА характеризуются стабильными числовыми значениями; с 21 до 45

Крог А. О.

сутток життя спостерігається підвищення величини ΦA на 20,6% ($p < 0,05$), ΦI на 37,8 - 69,8% ($p < 0,05-0,01$) з одночасним зменшенням кількості ЦИК на 27,4 і 25,3% ($p < 0,05$) з 90 до 240 сутток життя виявлено різке підвищення величини БАСК в 1,7 рази ($p < 0,05$) величини ЛАСК - на 32,8% ($p < 0,05$), зниження величини ΦA , підвищення показателя ΦI на 43,5% ($p < 0,05$) і кількості ЦИК. Імунологічна адаптація організму уток в критичні періоди онтогенезу проявляється підвищенням абсолютної маси тимуса, бурси, селезенки в середньому в 20,0 рази ($p < 0,01$), 9,1 рази ($p < 0,01$), 22,7 рази ($p < 0,01$) до 240 сутток життя з одночасним зниженням індексу досліджуваних органів на 47,6%, 62,0%, 30,3% ($p < 0,01$).

Ключевые слова: неспецифічна резистентність, тимус, Bursa, селезенка, утки, онтогенез

CHANGES OF THE NON-SPECIFIC LAMB OF IMMUNITY IN THE ORGANISM OF THE DUCKS OF THE PEKIN BREED IN THE POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS

A. O. Krogh

Abstract. The article presents the results of the study describing the adaptation of the humoral and cellular level of nonspecific resistance and aspects of the immunological adaptation of the duck organism during the critical periods of postnatal ontogenesis. It was established that from 2 to 21 days of life of ducklings indicators of bactericidal, lysozyme and phagocytic activity of the blood serum are characterized by stable numerical values; from 21 to 45 days of life, an increase in the value of phagocytic activity was observed on 20,6% ($p < 0,05$), phagocytic index by 37,8 - 69,8% ($p < 0,05-0,01$) with a simultaneous decrease in the number of circulating immune complexes per 27.4 and 25.3% ($p < 0.05$); from 90 to 240 days of life revealed a sharp increase in the value of bactericidal activity of the blood serum in 1.7 times ($p < 0,05$); the values of lysozyme activity of the blood serum were 32.8% ($p < 0.05$), the decrease in the value of phagocytic activity of the blood serum, the increase of the phagocytic index by 43.5% ($p < 0.05$) and the number of circulating immune complexes. The immunological adaptation of the duck organism in the critical periods of ontogeny is manifested by an increase in the absolute mass of the thymus, bursa, spleen on average by 20.0 times ($p < 0.01$), 9.1 times ($p < 0.01$), 22.7 times ($p < 0,01$) to 240 days of life with simultaneous decrease of the index of investigated organs by 47,6%, 62,0%, 30,3% ($p < 0,01$).

Keywords: non-specific resistance, thymus, bursa, spleen, ducks, ontogenesis

**ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТ-ОБ'ЄКТІВ В СИСТЕМІ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПРИ
БОРотьБИ ЗІ ЗБУДНИКАМИ КАМПІЛОБАКТЕРІОЗУ**

Н. А. ПУСТОВІТ, в.о. завідувач сектору підтримання еталонних культур
мікроорганізмів

Н. Г. ПІНЧУК, кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник,
завідувач відділу бактеріологічних досліджень та контролю якості ВІЗ
*Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів
мікроорганізмів*

E-mail: nadiapustovit@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovid2019.02.021>

Анотація. *Деззасоби широко використовуються в сучасному ветеринарному виробництві. Вони є невід'ємною частиною ветеринарної практики і допомогою в профілактиці хвороб. Під час дезінфекції застосовують цілий ряд деззасобів, проте більшість з них мають вузький спектр бактеріцидних властивостей і є високотоксичними. Тому знання про загальну ефективність деззасобів, які використовуються при боротьбі зі збудниками, а особливо кампілобактеріозом необхідні. Загальновизнана у всьому світі тенденція до розширення спектра харчових інфекцій і появи нових збудників викликає пильну увагу дослідників до даної проблеми. Це обумовлює проведення численних експериментальних і статистичних досліджень з метою накопичення даних. У цих умовах кардинально змінюються підходи до вивчення особливостей емерджентних патогенів, біохімічних і генетичних механізмів еволюції збудників харчових інфекцій. Із поміж усіх кампілобактерій найбільш значимими в розвитку захворювання у людей є *C. jejuni*, *C. lari*, *C. coli*. У розвинених країнах світу пік захворюваності на *Campylobacter jejuni* припадає на дитячий вік, але і може спостерігатись у більш дорослішому віці. В організм людини кампілобактерії потрапляють частіше з контамінованими продуктами харчування тваринного походження. Харчові токсикоінфекції - це широка група гострих кишкових інфекцій, що розвиваються після вживання в їжу продуктів інфікованих патогенними або умовно - патогенними мікроорганізмами.*

Ключові слова: кампілобактеріоз, матеріал, дезінфікант, тест-об'єкти, ізолят

Актуальність. Харчові токсикоінфекції зустрічаються всюди, що пояснюється широким розповсюдженням збудників цих захворювань у навколишньому середовищі. Найбільша захворюваність спостерігається у

економічно розвинених країнах світу [1].

Кампілобактеріози характеризується поліморфністю клінічних проявів інфекції. Найбільш поширена форма перебігу інфекції – ентероколіт. Також можуть

спостерігатися системні ураження (септицемії; менінгіти; ураження серцево-судинної системи, такі як: тромбофлебіти, міокардити, ендокардити; нирок і сечовивідних шляхів; печінки і жовчного міхура; нервової системи: парези, паралічі, поліневрити; опорно-рухового апарату: артрити, синовііти, бурсити) і неонатальна патологія (септичні аборти і передчасні пологи, що супроводжуються розвитком септицемії, менінгітів і ентеритів у новонароджених) [2].

Людина за певних умов (хворий, реконвалесцент) може бути джерелом інфекції, особливо для осіб з імунодефіцитними станами та дітей раннього віку. Побутовий шлях передачі реалізується за прямого контакту з тваринами (птахи, особливо кури) у яких часто спостерігається безсимптомне носійство збудника. Описані випадки передачі збудника контактно-побутовим шляхом серед членів сім'ї або в спеціалізованих закритих лікувальних установах, що пояснюється низькою інфекційною дозою збудника [3].

Через зростаюче визнання того, що *Campylobacter* є важливим кишковим патогеном людини, було вивчено вплив широко використовуваних деззасобів на чутливість ізолятів цього збудника [4].

Кампілобактеріоз (*Campylobacteriosis*) – інфекційне

антропозоонозне захворювання, яке характеризується гострим перебігом, загальною інтоксикацією та ураженням переважно шлунково-кишкового тракту і можливою генералізацією патологічного процесу [5]. Так у людей кампілобактерії потрапляють в організм частіше з контамінованими продуктами харчування тваринного походження [6].

Для дезінфекції застосовують цілий ряд деззасобів, проте більшість з них мають вузьким спектром бактерицидних властивостей і є високотоксичними [7].

Метою досліджень було використання тест-об'єктів в системі дезінфекції при боротьби зі збудниками кампілобактеріозу.

Матеріали і методи досліджень. Оцінку ефективності дезінфікуючих засобів проводили згідно *Руководства Р 4.2. 2643 -10 «Методы лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности»*.

Результати досліджень та їх обговорення. Бактерицидну активність визначали методом з використанням тест-об'єктів. Робочі розчини деззасобів готували ек темпоге шляхом змішування відповідних кількостей деззасобів і стерильної питної води [8].

Дослідження проводили в залежності від виду матеріалу,

способу та експозиції обробки. За основу було взято поверхні розміром 10 x 10 см з різних матеріалів: дерев'яні, поверхні з лінолеумних покриттів, поверхні з нефарбованого металу. Всі поверхні обробляли механічною чисткою – мили водою з милом та щіткою, протирали декілька разів стерильною серветкою, зволоженою стерильною питною водою. Висушені поверхні розташовували горизонтально і на них піпетдозатором наносили суспензії мікроорганізмів в кількості 0,5 см³ 1 млрд. мікробної суспензії кожної культури на площу в 10 см² і рівномірно розподіляли її на поверхні.

Поверхні підсушували (до повного висихання) за температури + 18-20°C, потім обробляли згідно системи дезінфекції птахокоплексів відповідним дезінфікуючим розчином. Для імітації забруднення поверхонь використовували білкове забруднення: 40% інактивовану сироватку. Дослідження проводили за температури + 18-20 °C.

Контроль	ефективності
зnezараження	тест-поверхонь

проводили за наступною методикою: марлевою серветкою (розміром 5x5см²), змоченою у розчині нейтралізатора, ретельно протирали тест-поверхні, потім її вносили в 10 см³ цього ж нейтралізатора, який знаходився у пробірках. Час відмивання марлевої серветки 10 хвилин при постійному струшуванні. Відмивну рідину засівали (на 2-3 пробірки с ТСБ по 0,1-0,2 см³ в кожную), а через 48 годин на ТСА та тверді диференційно-діагностичні поживні середовища (табл.1).

Аналіз результатів досліджень, представлених в таблиці 1 свідчить щодо неефективності використання ультрафіолету як самостійного засобу дезінфекції поверхонь різних типів за експозицій 20 хвилин та 2 години, що може бути обумовлено «сліпими зонами» приміщення та про бактеріостатичний вплив формаліну при експозиції 24-48 год.

1. Бактерицидна активність суспензій мікроорганізмів на різні типи поверхні

№ п/п	Характер оброблюваної поверхні	Дезинфіканти		
		Формалін (37%), 24- 48 год	UV-20 хв	UV-2 год
	<i>Campylobacter jejuni 1</i>			
контроль				
1	Метал+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
2	Лінолеум+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
3	Дерево+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
дослід				
4	Метал	відсутній	відсутній	відсутній
5	Лінолеум	відсутній	ріст	ріст
6	Дерево	відсутній	ріст	ріст
	<i>Campylobacter jejuni RS17</i>			
контроль				
1	Метал+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
2	Лінолеум+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
3	Дерево+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
дослід				
4	Метал	відсутній	відсутній	відсутній
5	Лінолеум	відсутній	ріст	ріст
6	Дерево	відсутній	ріст	ріст
	<i>Campylobacter fetus RS17/1</i>			
контроль				
1	Метал+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
2	Лінолеум+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
3	Дерево+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
дослід				
4	Метал	відсутній	відсутній	відсутній
5	Лінолеум	відсутній	відсутній	відсутній
6	Дерево	відсутній	ріст	ріст
	<i>Campylobacter coli 2</i>			
контроль				
1	Метал+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
2	Лінолеум+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
3	Дерево+сироватка	відсутній	відсутній	відсутній
дослід				
4	Метал	відсутній	ріст	ріст
5	Лінолеум	відсутній	відсутній	відсутній
6	Дерево	відсутній	ріст	ріст

*ріст - ріст досліджуваної мікрофлори

*відсутній – відсутність росту досліджуваної мікрофлори

Пустовіт Н. А., Пінчук Н. Г.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже можна сказати, що використання ультрафіолету як самостійного засобу дезінфекції поверхонь різних типів, контамінованих бактеріями за експозицій 20 хвилин та 2 години є

Список використаних джерел

1. Antibiotic resistance in *Campylobacter* strains isolated from animals, foods, and humans in Spain in 1997–1998 / Y. Saenz et al.: *Antimicrob Agents Chemother.* 2000. Vol. 44. P. 267–271.

2. Профілактика кампілобактеріоза среди людей: Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.7. 2816 10. М.: постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации. 2010. 125 с.

3. Prevalence and numbers of *Campylobacter* on broiler carcasses collected at rehang and postchill in 20 U.S. processing plants / M. E. Berrang et al.: *Journal of Food Protection.* 2007. Vol. 70. P. 1556–1560.

4. Коваленко В. Л. Актуальні проблеми застосування дезінфікуючих препаратів : Ветеринарна біотехнологія. К., 2008. № 12. С. 78 – 90.

5. The genome sequence of the foodborne pathogen *Campylobacter jejuni* reveals hypervariable sequences / J. Parkhill et al.: *Nature.* 2000. Vol. 403. P. 668.

6. *Campylobacter* and *Arcobacter* / P. R. Murray et al.: *Manual of clinical microbiology.* Washington, DC : American Society for Microbiology. 1995. P. 483–91.

7. Detection of *Campylobacter jejuni* in dairy farm environmental

нєефективним. У перспективі потрібно комплексно підходити до системи дезінфекції та дотримання санітарно-епідеміологічних правил при боротьбі зі збудниками харчових токсикоінфекцій.

samples using SYBR green real-time polymerase chain reaction / Nam H.M. et al.: *Foodborne Pathog. Dis.* 2005. Vol. 2, N 2. P. 160–168.

8. Методы лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: Руководство Р 4.2. 2643 – 10. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2009. С. 118 – 120.

References

1. Antibiotic resistance in *Campylobacter* strains isolated from animals, foods, and humans in Spain in 1997–1998 / Y. Saenz et al.: *Antimicrob Agents Chemother.* 2000. Vol. 44. P. 267–271. [in English]

2. Profylaktyka kampylobakteryozu sredi liudei: Sanytarno-epydemyologicheskiye pravyla SP 3.1.7. 2816 10. М.: postanovlenyem Glavnoho hosudarstvennoho sanytarnoho vracha Rossyiskoi Federatsyy. 2010. 125 s. [in Russia]

3. Prevalence and numbers of *Campylobacter* on broiler carcasses collected at rehang and postchill in 20 U.S. processing plants / M. E. Berrang et al.: *Journal of Food Protection.* 2007. Vol. 70. P. 1556–1560. [in English]

4. Kovalenko V. L. Aktualni problemy zastosuvannia

dezinfikuiuchykh preparativ :
Veterynarna biotekhnolohiia. K., 2008.
№ 12. S. 78 – 90. . [in Ukrainian]

5. The genome sequence of the
foodborne pathogen *Campylobacter*
jejuni reveals hypervariable sequences /
J. Parkhill, B.W. et al.: *Nature*. 2000.
Vol. 403. P. 668. [in English]

6. *Campylobacter* and *Arcobacter*
/ P. R. Murray et al.: *Manual of clinical*
microbiology. Washington, DC :
American Society for Microbiology.
1995. P. 483–91. [in English]

7. Detection of *Campylobacter*
jejuni in dairy farm environmental

samples using SYBR green real-time
polymerase chain reaction / Nam H.M.
et al.: *Foodborne Pathog. Dis*. 2005.
Vol. 2, N 2. P. 160–168. [in English]

8. Metodu laboratornykh
ysledovanyi y ysputanyi medyko-
profylaktycheskykh dezynfektsyonnykh
sredstv dlia otsenky ykh effektivnosti y
bezopasnosti: Rukovodstvo R 4.2. 2643
– 10. – M.: Federalnaia sluzhba po
nadzoru v sfere zashchyty prav
potrebytelei y blahopoluchyia
cheloveka. 2009. S. 118–120. [in
Russia]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМЕ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПРИ БОРЬБЕ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА

Н. А. Пустовит, Н. Г. Пинчук

Аннотация. *Дезсредства широко используются в современном ветеринарном производстве. Они являются неотъемлемой частью ветеринарной практики и помощью в профилактике болезней. Во время дезинфекции применяют целый ряд дезсредств, однако большинство из них имеют узким спектром бактерицидных свойств и являются высокотоксичными. Поэтому знания об общей эффективности дезсредств, которые используются при борьбе с возбудителями, особенно кампилобактериозом необходимы. Общеизвестная во всем мире тенденция к расширению спектра пищевых инфекций и появления новых возбудителей вызывает пристальное внимание исследователей к данной проблеме. Это обуславливает проведение многочисленных экспериментальных и статистических исследований с целью накопления данных. В этих условиях кардинально меняются подходы к изучению особенностей эмерджентных патогенов, биохимических и генетических механизмов эволюции возбудителей пищевых инфекций. Среди всех кампилобактеров наиболее значимыми в развитии заболевания у людей есть *Campylobacter jejuni*, *lari*, *coli*. В развитых странах мира пик заболеваемости *Campylobacter jejuni* приходится на детский возраст, но и может наблюдаться в более взрослом возрасте. В организм кампилобактерии попадают чаще с контаминированными продуктами питания животного происхождения. Пищевые токсикоинфекции - это широкая группа острых кишечных инфекций, развивающихся после употребления в пищу продуктов инфицированных патогенными или условно - патогенными микроорганизмами.*

Ключевые слова: кампилобактериоз, материал, дезинфектант, тест – объекты, изолят.

USING TEST OBJECTS IN THE DISINFECTION SYSTEM WHEN FIGHTING AGENTS OF CAMPYLOBACTERIOSIS

N. A. Pustovit, N. G. Pinchuk

Abstract. *Disinfectants are widely used in modern veterinary production. They are an integral part of veterinary practice and help in the prevention of disease. During disinfection a number of disinfectants are used, but most of them have a narrow spectrum of bactericidal properties and are highly toxic. Therefore, knowledge of the overall effectiveness of disinfectants that are used in the fight against pathogens, especially campylobacteriosis is necessary. The tendency generally accepted all over the world to expand the spectrum of food infections and the emergence of new pathogens causes close attention of researchers to this problem. This leads to numerous experimental and statistical studies to accumulate data. Under these conditions, approaches to the study of the characteristics of emergent pathogens, biochemical and genetic mechanisms of the evolution of foodborne pathogens are changing dramatically. Among all campylobacter, the most significant in the development of the disease in humans is *Campylobacter jejuni*, *lari*, *coli*. In developed countries, the peak of the incidence of *Campylobacter jejuni* is in childhood, but it can also be observed in more adulthood. *Campylobacter* often enter the body with contaminated food of animal origin. Foodborne diseases are a wide group of acute intestinal infections that develop after eating foods infected with pathogenic or conditionally pathogenic microorganisms.*

Key words: *campylobacteriosis, material, disinfectant, test - objects, isolate*

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ
МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В АГРОЛАНДШАФТАХ УКРАЇНИ****В. П. НОВИЦЬКИЙ**, доктор сільськогосподарських наук*Всеукраїнське видавництво «Полювання та риболовля»*

E-mail: vasiliiy_nov@ukr.net

В. М. БІЛОУС, кандидат сільськогосподарських наук,

E-mail: valikbelous@ukr.net

О. О. ДЕБЕЛА, магістр*Національний університет біоресурсів і природокористування України*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.022>

Анотація. Сформовано засади удосконалення еколого-правових інструментів держуправління мисливським господарством у вітчизняних агроландшафтах на основі інституційних, законодавчих і нормотворчих ініціатив, а саме: зрівноваження господарсько-правових відносин користувачів польових угідь, їх зобов'язання до підтримки посезонної екологічної ємності агроценозів; впровадження регуляторних актів з охорони фауни у процесі сільськогосподарської діяльності; раціоналізація організаційно-контрольних засад щорічних обліків польової дичини і видачі дозволів на спеціальне використання мисливських тварин неліцензійних видів тощо. Також, серед моногалузевих засад управління ресурсами польової дичини подальшому автономному вдосконаленню можуть також підлягати: наукові підходи до мисливськогосподарського бонітування агроландшафтів з урахуванням їхніх сучасних еколого-господарських характеристик; організаційно-контрольні та суто прикладні інструменти моніторингу мисливської фауни; екологічні засади визначення оптимальної і експлуатаційної щільностей диких тварин, способи управління їх угрупованнями шляхом планування вилучення дичини за просторовими та кількісно-якісними принципами; правила визначення і керівництва відтворювальними ділянками тощо.

Ключові слова: мисливське господарство, агроландшафти, польова фауна, інституційно-правові та еколого-господарські інструменти

Актуальність. Мисливським господарством визначають як систему науково обґрунтованих заходів спрямованих на охорону, відтворення та стале використання мисливських ресурсів з метою отримання максимальної кількості продукції за мінімального впливу на тваринний світ і середовища його існування. З	Управління невинним зростанням антропогенного тиску на зоокомплекси, управлінські заходи мають передбачати створення та підтримку оптимальних умов довкілля, за яких упродовж тривалого часу забезпечуватиметься стійка біологічна продуктивність окремих популяцій [1-3].
---	---

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Упродовж минулого століття інтенсивні перетворення території Європи спричинили істотне збіднення аборигенної фауни та призвели до формування її нових агломерацій за сучасним типом. Власне, у нашій державі перехід до високотехнологічних методів обробітку ґрунту та сповідування монокультурного виробництва сільськогосподарської продукції майже остаточно ліквідували автохтонний дрібно мозаїчний ландшафт [4], що, у першу чергу, погіршило умови існування польових тварин [5-6]. Як результат, основні фонові та, водночас, біоіндикаторні види агроценозів, зокрема заєць сірий і куріпка сіра, були включені до Додатку III (Види фауни, що підлягають охороні) Бернської конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі. Донині мисливські ресурси місцевих агроландшафтів повсюдно зазнають бінарного антропогенного навантаження – за безпосереднього вилучення частини популяцій шляхом добування та внаслідок циклічної трансформації середовищ існування тварин у процесі сільськогосподарської діяльності, а відтак, потребують особливо кропітких організаційно-управлінських заходів з їх охорони, відтворення і раціонального використання [8-10].

Мета дослідження. У зв'язку з вищезазначеним, в сільськогосподарських угіддях, які помітно домінують у Центральній Європі, моніторинг і екологічна оптимізація агроценозів стали ключовими передумовами охорони та планомірної експлуатації мисливських ресурсів у XIX столітті [1]. Тоді як в Україні, на жаль, вони до сих пір обмежуються потугами збереження незначного відсотку тварин з надією на успішне самовідновлення вилученої частини погोलів'я без особливої допомоги людини. Першопричиною цьому слугує недооцінка владними структурами всіх ланок виняткових зоосозологічних функцій вітчизняного мисливського господарства та його ролі у розвитку національної економіки, про що зокрема можна судити з донині відсутніх в нашій країні профільних адміністративних і наукових інституцій, системи підготовки кадрів, загальнодержавної концепції розвитку галузі і т.п., що у свою чергу потребує негайного вирішення [3].

Матеріали і методи дослідження. У ході проведення комплексних досліджень, які тривали упродовж 2012-2019 років та вибірково охоплювали всю територію України, були використані наступні методи: загальнонаукові (діалектичний, спостереження, порівняння, синтезу), польові (типологічні, бонітувальні,

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

таксаційні, зоологічні), камеральні (економічні та математико-статистичні).

Результати дослідження та їх обговорення. У питомій структурі мисливських угідь України агроландшафти складають 69,7% [6], а доходи від реалізації дозволів на спеціальне використання польової дичини є бюджетформуючими для галузі. Так, лише виручка від реалізації відстрільних карток на зайця сірого сягає 45% і більше від фінансових надходжень до мисливського сектора за рік [3]. В той час як окупність ведення галузі з часів Незалежності загалом не перевищувала 55%, а минулого року склала всього 46,7%. Причин цьому декілька, які можна розглядати у трьох базових площинах: соціально-економічній, інституційно-правовій та еколого-господарській. Стосовно першої, спортивне мисливство, будучи сферою суспільної діяльності покликаною на задоволення суто рекреаційних потреб малочисельної верстви населення України ($\approx 0,8\%$), дуже чутливо та непропорційно реагує на загальноекономічну ситуацію в державі. Відтак, в умовах стрімкого збіднення, українці в останню чергу планують витрати власних коштів на проведення дозвілля. У свою чергу, за повної відсутності державної підтримки ведення галузі, така ситуація миттєво позначається на ключових показниках мисливського

господарювання в країні у цілому. Серед них на перший план варто висунути зниження обсягів біотехнічних заходів та рівня охорони тварин від браконьєрства, які у сучасних реаліях фінансуються виключно за рахунок надходжень від реалізації користувачами угідь дозволів на спеціальне використання дичини.

Нажаль, негативні наслідки для функціонування галузі через вплив розглянутого вище суспільного явища неможливо усунути автономно від всього комплексу глобальних проблем у соціально-економічній сфері господарської системи нашої держави, які, як правило, є взаємопов'язаними та доповнюючими одна одну. Поруч з тим, інституційно-правові та еколого-господарські квестії ведення мисливського господарства являються більш відокремленими та вузькоспеціалізованими, що дозволяє з різною успішністю здійснювати їх вдосконалення на локальному (галузевому) рівні.

У ході аналітичних досліджень нами встановлено, що нормативно-правовий супровід у сферах охорони, відтворення і спеціального використання тваринного світу не забезпечує належних умов для: реалізації державної політики щодо децентралізації влади; гармонізації господарсько-правових відносин сільгоспвиробників та користувачів мисливських угідь, що передбачено

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

Принципами 8 і 11 Європейської Хартії полювання та біорізноманіття (Страсбург, 2007), яка донині ігнорується українською владою; контрольованого виготовлення і реалізації дозволів на добування неліцензійних видів дичини тощо. Та перш за все варто визнати – в Україні, як державі, у структурі мисливських угідь котрої суттєво домінують сільськогосподарські угіддя, надання повноважень центрального органу виконавчої влади, що забезпечує реалізацію державної політики у сфері мисливського господарства, «лісовому» відомству (нині – Державне агентство лісових ресурсів), яке не має до типових агроландшафтів жодного галузево-правового відношення, виявилось dokonано хибним політичним рішенням. На цей недолік вказують і галузеві чиновники у відносно недавно створеному, проте досі нереалізованому, Проекті моделі реформування та розвитку мисливського господарства України [8].

За результатами здійсненого аналізу також було визначено і систематизовано фундаментальні інституційно-правові та еколого-господарські засади раціоналізації держінструментів управління

мисливським господарством у вітчизняних агроландшафтах (рис. 1, 2). Вони мають передбачати наступні аспекти. **Інституційні** – визначення Мінагрополітики України центральним органом виконавчої влади, який формує та водночас реалізує державну політику у сфері мисливського господарства, відновлення системи державної підготовки фахівців з вищою освітою і наукових кадрів вищої кваліфікації за спеціальністю «Мисливствознавство», створення вузькопрофільної державної науково-дослідної установи для забезпечення галузі якісним науковим супроводом.

Законодавчі – зрівноваження господарсько-правових відносин користувачів польових угідь, зобов'язання основних користувачів або власників земельних ділянок до підтримання посезонної екологічної ємності агроценозів. **Нормативні** – розробка регуляторних актів з охорони польової фауни у процесі сільськогосподарської діяльності, екологізація чинного Порядку визначення територій для охорони та відтворення мисливських тварин, удосконалення організаційно-контрольних засад видачі дозволів на спеціальне використання неліцензійних видів дичини.

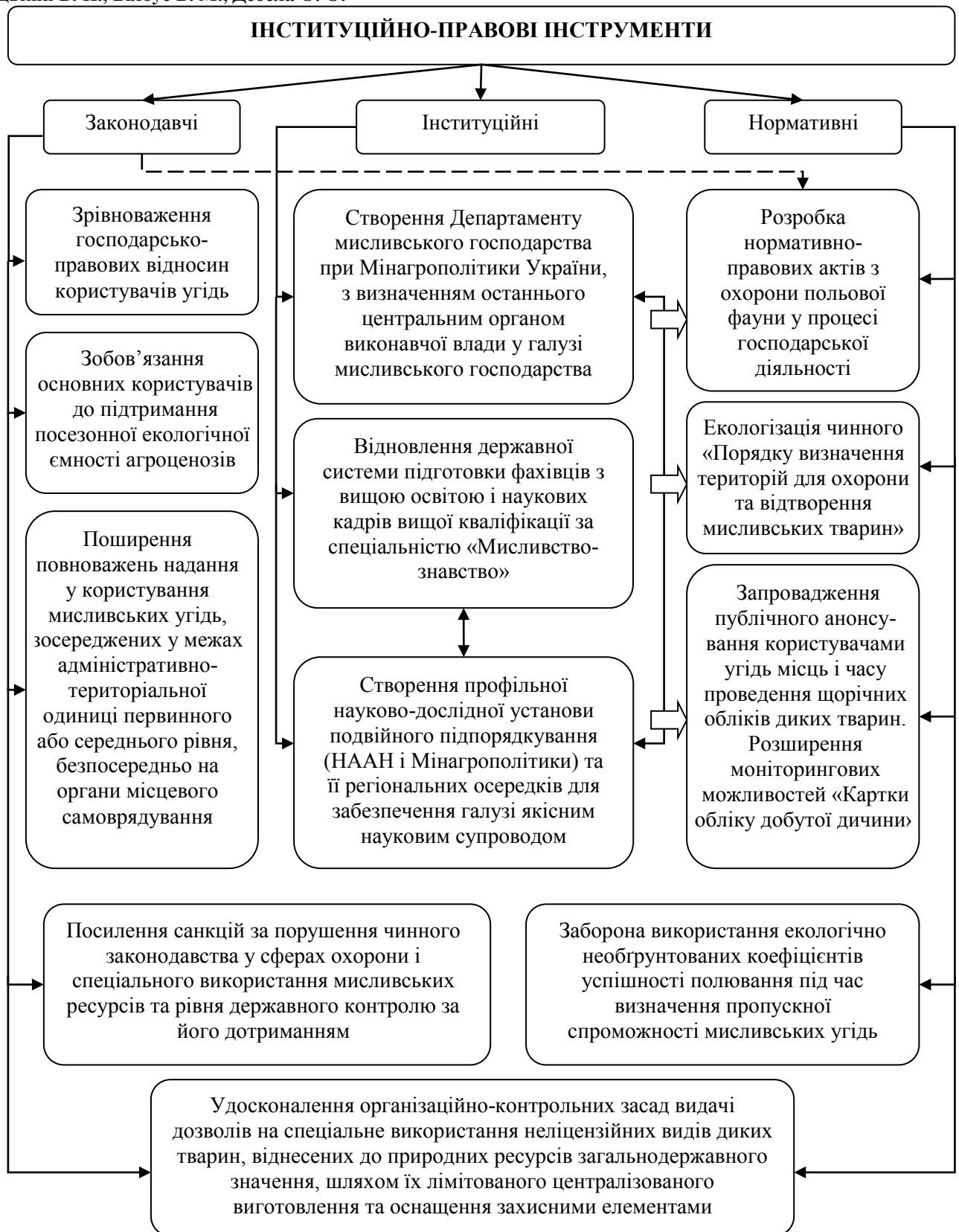


Рис. 1 – Структурно-функціональна модель точкового удосконалення інструментів інституційно-правового забезпечення мисливськогосподарської діяльності в агроландшафтах України

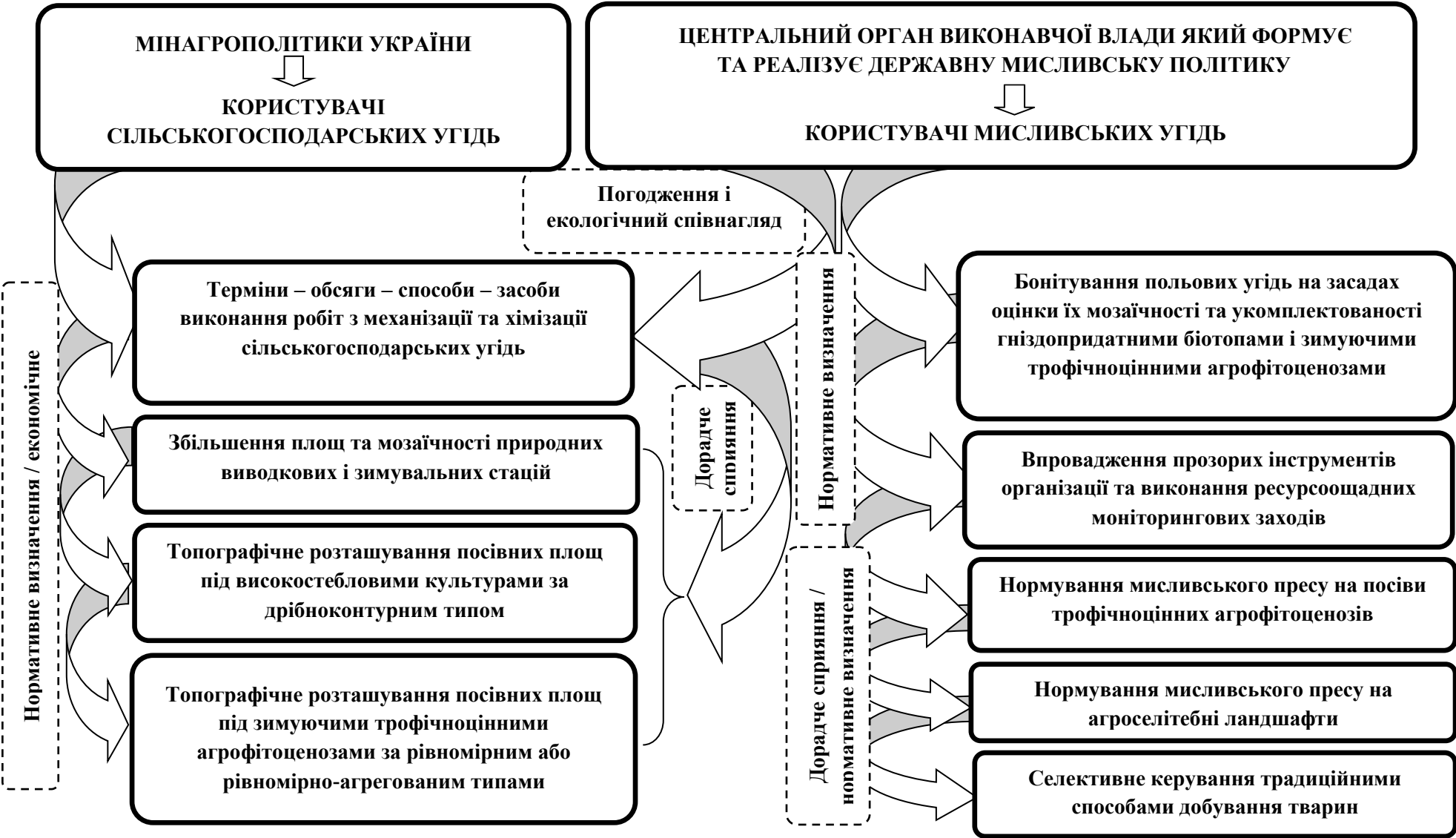


Рис. 2 – Концептуальна модель впровадження фундаментальних еколого-господарських заходів з охорони, відтворення та раціональної експлуатації мисливських ресурсів у агроландшафтах України

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

За результатами узагальнення результатів багаторічного дослідження нами запропоновано: юридичний механізм відміни процедури отримання користувачами мисливських угідь погодження на господарювання від основного користувача; господарсько-правову модель підвищення екологічної ємності агроценозів шляхом законодавчо врегульованого відведення, в уніфікованому порядку, частини розпайованих земель під захисно-кормові ділянки поліфункціонального призначення; відповідні зміни до статті 22 («Порядок надання у користування мисливських угідь») Закону України «Про мисливське господарство та полювання» з тим, щоб повноваження подання про надання в користування мисливських угідь поширювалося на обласні осередки центрального органу виконавчої влади, який реалізує державну політику у сферах лісового та мисливського господарств, а власне надання у користування мисливських угідь, зосереджених у межах однієї адміністративно-територіальної одиниці первинного або середнього рівнів (селище, район), поширювалися безпосередньо на місцеві органи самоврядування; доповнення до статті 248 («Незаконне полювання») Кримінального кодексу України, які розширюють спектр настання відповідальності також за

організацію або беззбройну участь (в якості керівника, загонича) у незаконному полюванні; заборону видачі дозволів на придбання/успадкування невихолощеної мисливської вогнепальної зброї для нецільового використання (напр. охорони обійстя); виготовлення та видачу відстрільних карток за принципом реалізації дозволів на спеціальне використання тварин ліцензійних видів тощо.

Поточний депресивний стан фауністичних комплексів вітчизняних агроландшафтів і відсутність в нашій державі, на відміну від країн ближнього і далекого зарубіжжя, акцентованого декларування у вітчизняних базових законах та підзаконних регуляторних актах обов'язкових до виконання способів і засобів запобігання загибелі мисливської фауни у процесі сільськогосподарської діяльності, зокрема під час виконання польових робіт, зумовлюють першочергову необхідність запровадження подібних нормативно-правових інструментів. У зв'язку з цим нами був підготований і переданий на опрацювання до Мінприроди та Мінагрополітики України Проект Постанови Уряду про затвердження «Вимог із запобігання загибелі об'єктів тваринного світу під час механізованих агротехнічних робіт», розроблених відповідно до статті 40 («Запобігання загибелі тварин під час

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

здійснення виробничих процесів та експлуатації транспортних засобів») Закону України «Про тваринний світ».

Вважаємо, подальшим пріоритетом реформування нормативно-правової бази із забезпечення умов сталого використання мисливських ресурсів вітчизняних агроландшафтів та її адаптації до законодавства Європейського Союзу має стати удосконалення інструментів регламентування способів і засобів удобрення ґрунтів та захисту рослин, зокрема у відповідності зі статтями 48 («Охорона тварин під час застосування пестицидів і агрохімікатів») і 49 («Обмеження або заборона застосування на окремих територіях пестицидів і агрохімікатів») Закону України «Про тваринний світ» та їх взаємосинергізації зі статтею 27 («Охорона і відтворення мисливських тварин») Закону України «Про мисливське господарство та полювання» і чинним Порядком визначення територій для охорони та відтворення мисливських тварин.

Поряд із тим серед моногалузевих засад управління ресурсами польової дичини подальшому автономному вдосконаленню можуть також підлягати: наукові підходи до мисливськогосподарського бонітування агроландшафтів з

урахуванням їхніх сучасних еколого-господарських характеристик; організаційно-контрольні та суто прикладні інструменти моніторингу мисливської фауни; екологічні засади визначення оптимальної і експлуатаційної щільностей диких тварин, способи управління їх угрупованнями шляхом планування вилучення дичини за просторовими та кількісно-якісними принципами; правила визначення і керівництва відтворювальними ділянками тощо.

Висновки і перспективи.

Узагальнюючи одержані результати можна констатувати – неналежна охорона і знищення природних осередків існування та періодичне руйнування агрогенних виводкових стацій тварин у антропогенних екосистемах, екологічно необґрунтована примітивізація фітоценотичної структури орних земель, низька зоосозологічна культура сільськогосподарського виробництва, невідповідна викликам сьогодення державна нормотворча діяльність у сферах збереження і раціонального використання об'єктів тваринного світу та неналежний контроль за дотриманням суб'єктами права чинного законодавства, відсутність дотаційних механізмів стимуляції користувачів сільськогосподарських угідь до супутньої охорони та відтворення мисливського фонду залишаються фундаментальними причинами негативної ситуації, що склалася, без

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

усунення яких досягти сталого розвитку мисливського господарства

в агроландшафтах України апріорі неможливо.

Список використаних джерел

1. Волох А. М. Охотничьи звери Степной Украины : моногр. Херсон, 2016. 572 с.

2. Дежкин В. В. Управление популяциями диких копытных. Итоги науки и техники: Зоол. позвоноч. Москва, 1985. Т. 13. С. 66–138.

3. Новицький В. П. Екологічні основи управління мисливськими ресурсами агроландшафтів Лісостепу України: дисертація на здобуття наук. ступеня д-ра. с.-г. наук: 03.00.16 - екологія / В. П. Новицький; Ін-т агроєкології і природокористування НААНУ. Київ, 2018. 401 с.

4. Кривов В. М. Екологічно безпечне землекористування Лісостепу України. Проблема охорони ґрунтів : наукове видання. 2-ге вид., доповн. Київ, 2008. 302 с.

5. Гаврись Г. Г. Приватизація землі та змінюваність фауністичних комплексів хребетних тварин агроценозів. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори. Книга 2. Київ, 2005. с. 140–164.

6. Волох А. М. Агроландшафти України як мисливські угіддя. Збірник наукових статей “III-го Всеукраїнського з’їзду екологів з міжнародною участю”. Вінниця, 2011. Том.1. С.301–305. URL: <http://eco.com.ua/>.

7. Бондаренко В. Д., Делеган І. В., Михайлюченко М. Т., Соловій І. П. Охорона фауни в агроландшафтах.

Львів: Львів. лісотех. ін-т., 1990. 81 с.

8. Проект моделі реформування та розвитку мисливського господарства України. URL: <http://www.fleg.org.ua/wp-content/uploads/2016/01/Proekt-modeli-reformuvannya-i-rozvytku-myslyvskogo-gospodarstva-Ukrayiny.pdf> (дата звернення 15.12.2016 р).

9. Фурдичко О. І. Екологічні аспекти охорони фауни під час польових робіт. Вісник аграрної науки. 2017. № 11. С. 51–56.

10. Дробот І. О. Проців О. Р. Розвиток системи державного регулювання мисливського господарства України в контексті адаптування до умов Європейського Союзу. Актуальні проблеми державного управління. 2011. № 2. С. 385–392.

11. Frylestam B. Agricultural land use effects on the winter diet of Brown Hares (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. Mammal Rev. 1986. №16(3/4). P. 157–161.

12. Wincentz J. Identifying causes for population decline of the brown hare (*Lepus europaeus*) in agricultural landscapes in Denmark. National Environmental Research Inst, 2009. С. 45–54.

References

1. Volokh A. M. Okhotnichi zveri Stepnoy Ukrainy: monogr. Kherson, 2016. 572.

2. Dezhkin V. V. Upravlenie populyatsiyami dikikh kopytnykh. Itogi

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

nauki i tekhniki: Zool. pozvonoch. Moskva, 1985. 13. 66-138.

3. Novytskiy V. P. Ekologichni osnovy upravlinnya myslyvskymy resyrsamy agrolandshaftiv Lisostepu Ukrainy: disertatsiya na zdobuttya nauk. stupenya d-ra. s.-g. nauk: 03.00.16 – ekologiya / V. P. Novytskiy; In-t agroekologii i pryrodokorystyvannya NAANU. Kiiv, 2018. 401.

4. Krivov V. M. Ekologichno bezpechne zemlekorystuvannya Lisostepu Ukrainy. Problema okhoroni gruntiv : naukove vidannya. 2-ge vid., dopovn. Kiiv, 2008. 302.

5. Gavris G. G. Pryvatyzatsiya zemli ta zminyuvanist faunistichnikh kompleksiv khrebetnykh tvaryn agrotsenoziv. Agrobioriznomanittya Ukrainy: teoriya, metodologiya, indykatory. Knyga 2. Kiiv, 2005. 140-164.

6. Volokh A. M. Agrolandshafti Ukraïni yak mislivski ugiddy. Zbirnik naukovikh statey “III-go Vseukrainskogo z'izdy ekologiv z mizhnarodnoyu uchastyu”. Vinnitsya, 2011. Tom.1. 301-305. URL: <http://eco.com.ua/>.

7. Bondarenko V. D., Delegan I. V., Mykhaylyuchenko M. T., Soloviy I. P. Okhorona fauny v agrolandshaftakh. Lviv: Lviv. lisotekh. in-t., 1990. 81.

8. Proekt modeli reformuvannya ta rozvitku mislivskogo gospodarstva Ukraïni.

URL: <http://www.fleg.org.ua/wp-content/uploads/2016/01/Proekt-modeli-reformuvannya-i-rozvytku-myslyvskogo-gospodarstva-Ukrayiny.pdf> (data zvernennya 15.12.2016 r).

9. Furdychko O. I. Ekologichni aspekty okhorony fauny pid chas polovykh robit. Visnyk agrarnoi nauky. 2017. № 11. 51-56.

10. Drobot I. O., Protsiv O. R. Rozvytok systemy derzhavnogo reguluvannya myslyvskogo gospodarstva Ukrasny v konteksti adaptuvannya do umov Evropeyskogo Soyuze. Aktyalni problemi derzhavnogo upravlinnya. 2011. № 2. 385-392.

11. Frylestam B. Agricultural land use effects on the winter diet of Brown Hares (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. Mammal Rev. 1986. №16(3/4). 157-161.

12. Wincentz J. Identifying causes for population decline of the brown hare (*Lepus europaeus*) in agricultural landscapes in Denmark. National Environmental Research Inst, 2009. 45-54.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА В АГРОЛАНДШАФТАХ УКРАИНЫ

В. П. Новицкий, В. М. Белоус, О. О. Дэбэла

Аннотация. Сформирован основы совершенствования эколого-правовых инструментов госуправления охотничьим хозяйством в отечественных агроландшафтах на основе институциональных, законодательных и нормативных инициатив, а именно: уравнивания хозяйственно-правовых отношений пользователей полевых угодий, их обязательства к поддержке посезонно экологической емкости агроценозов; внедрение регуляторных актов

Новицький В. П., Білоус В. М., Дебела О. О.

по охране фауны в процессе сельскохозяйственной деятельности; рационализация организационно-контрольных основ ежегодных учетов полевой дичи и выдачи разрешений на специальное использование охотничьих животных нелегальных видов и тому подобное. Также, среди моноотраслевой основ управления ресурсами полевой дичи дальнейшем автономном совершенствованию могут также подлежать: научные подходы к мисливського господарського бонитировки агроландшафтов с учетом их современных эколого-хозяйственных характеристик; организационно-контрольные и чисто прикладные инструменты мониторинга охотничьей фауны; экологические основы определения оптимальной и эксплуатационной плотностей диких животных, способы управления их группировками путем планирования изъятия дичи по пространственным и количественно-качественными принципами; правила определения и руководства воспроизводственными участками и тому подобное.

Ключевые слова: охотничье хозяйство, агроландшафты, полевая фауна, институционально-правовые и эколого-хозяйственные инструменты

FUNDAMENTAL IMPROVEMENT TOOLS OF GAME MANAGEMENT SYSTEM IN UKRAINE'S CULTIVATED LANDS

V. P. Novitskyi, V. M. Bilous, O. O. Debela

Abstract. The principles of improvement of ecological and legal instruments of state management by hunting economy in the national agro-landscapes are formed on the basis of institutional, legislative and normative initiatives, namely: balancing of economic-legal relations of users of field lands, their obligations to support the seasonal ecological capacity of agrocenoses; introduction of regulatory acts on fauna protection in the process of agricultural activity; rationalization of organizational and control principles of annual field wild game records and issuance of permits for the special use of hunting animals of non-licensed species, etc. Also, among the monolithic bases of management of wild game resources for further autonomous improvement may also be: scientific approaches to agricultural horsepower agrarian landscapes taking into account their current ecological and economic characteristics; organizational-control and purely applied instruments for monitoring hunting fauna; ecological principles of determination of optimal and operational densities of wild animals, ways of managing their groups by planning the extraction of game by spatial and quantitative and qualitative principles; rules for definition and guidance of reproduction sites, etc.

Keywords: hunting, agrolandscapes, field fauna, institutional, legal and environmental-economic tools