

**Зміст електронного журналу
«Наукові доповіді НУБіП України»
№ 1 (83) (Лютий), 2020**

**Рекомендований до видання Вченою Радою НУБіП України
протокол № 5 від 27 грудня 2019 р.**

Біологія, біотехнологія, екологія

- 1. Говорун О. В.** Результати дослідження фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) природного заповідника «Михайлівська Цілина»
- 2. Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.** Вплив екологічних чинників на сегетальну рослинність в агроценозах зернових культур Правобережного Лісостепу України

Агрономія

- 3. Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.** Вплив зрошення на розвиток совки озимої в посівах пшениці озимої та кукурудзи
- 4. Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.** Рівень адаптивного потенціалу ліній кабачка за ознаками продуктивності
- 5. Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М.** Розвиток рослин огірка посівного бджолозапильного гібриду Янос F1 залежно від рівня мінерального живлення
- 6. Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.** Потенційна забур'яненість ґрунту залежно від його обробітку за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України
- 7. Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.** Вплив строків сівби на урожайність і якість зерна пшениці озимої
- 8. Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А.** Вплив ширини міжрядь та доз азотних добрив на водоспоживання та урожайність насіння буркуну білого однорічного
- 9. Ушкаренко В. О., Чабан В. О.** Застосування мінеральних добрив під час вирощування шавлії мускатної в умовах крапельного зрошення південного степу України

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

- 10. Пелих В. Г., Ушакова С. В., Левченко М. В.** Інтер'єрні показники продуктивності свиней у міжпородному схрещуванні

Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва

- 11.Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.** Мінеральний гомеостаз у тварин із урахуванням типологічних особливостей нервової системи за застосування кормової добавки
- 12.Бойко Н. І., Голопура С. І., Кощавка М. М., Коструб В. В.** Мікроскопія осадів сечі за уроциститу в кобелів
- 13.Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.** Кортико-вегетативна регуляція деяких показників обміну вуглеводів у крові холостих свиноматок

Лісівництво і декоративне садівництво

- 14.Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І.** Проблематика структурної ідентифікації родини *Araliaceae* Juss

Техніка та енергетика АПК

- 15.Дворук В. І., Борах К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.** Дослідження статичного та динамічного коефіцієнта тертя між поверхнею робочих органів ґрунтообробних машин та рослинними рештками

Biology, biotechnology, ecology

1. **Govorun O. V.** The results of the study of species composition of pyralidae moth (Lepidoptera, Pyralidae) of nature reserve «Mykhailivska tsilyna»
2. **Mostoviak I. I., Ternovyi Yu. V., Demyanyuk O. S.** Influence of ecological on segetal communities in agrocenosis of cereals crops in the right-bank part of the forest-steppe zone of Ukraine

Agronomy

3. **Melnychuk F. S., Alekseeva S. A., Hordiienko O. V., Shatkovska K. B.** Irrigation's effect on the development of turnip moth in seeds of winter wheat and corn
4. **Kondratenko S. I., Sergienko O. V., Samovol O. P., Krutko R. V., Lancaster Yu. M.** Adaptive potential level line of courgette by traits of productivity
5. **Shcherbina S., Kovalenko O., Datsenko S.** The development of cucumber plants of the sowing bee pollen hybrid Janos F1 depending on the level of mineral nutrition
6. **Tanchyk S., Pavlov O., Chumbey V.** Potential weediness depending on soil tillage for buckwheat cultivation in the Carpathian region of Ukraine
7. **Shakaliy S. N., Bahan A. V., Barat Yu. M.** The effect of sowing period on yield of yield and quality of winter wheat
8. **Vlaschuk A. H., Drobit A. S., Vlaschuk O. A.** Influence of row spacing and doses of nitrogen fertilizers on water consumption and seed yield of white annual melilot
9. **Ushkarenko V. O., Chaban V. O.** Application of mineral fertilizers during the growing of muscany salvia in the conditions of dropping irrigation of the South Steps of Ukraine

Technology of production and processing of livestock products

10. **Pelykh V. G., Ushakova S. V., Levchenko M. V.** The interior indicators of pig productivity in crossbreeding

Veterinary medicine, quality and safety of livestock products

11. **Zhurenko O. V., Karpovskyi V. I., Trokoz V. O., Kryvoruchko D. I.** Mineral homeostasis of animals receiving feed additive considering typological peculiarities of the nervous system
12. **Boiko N. I., Golopura S. I., Koshavka M. M., Kostrub V. V.** Microscopy of urine sediment in male dogs with urocystitis

13.Postoi R. V., Karpovskyi V. I., Postoi V. V. Cortical and vegetative regulation of some carbohydrate metabolism indicators in blood of dry sows

Forestry and ornamental plants

14.Morozko A.P., Kolesnichenko O. V., Melnyk V. I. Problems of structural identification of the Araliaceae Juss family

Engineering

15.Dvoruk V.I., Borak K.V., Rudenko V.G., Dobransky S.S., Bychko I.O. The investigation of static as well as of dynamic friction coefficient between working organs of tillage machinery and plant remains

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАУНИ ВОГНІВОК
(LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА
«МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

О. В. ГОВОРУН, кандидат біологічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

E-mail: a.govorun76@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.001>

Анотація. Дослідження видового складу вогнівок (*Lepidoptera*, *Pyralidae*) на території заповідника «Михайлівська цілина» розпочато у 2002 р., продовжено у 2018 р. У статті представлені результати дослідження видового складу метеликів родини Вогнівки, зареєстрованих у сучасних межах заповідника «Михайлівська цілина» у 2019 р. На території заповідника виявлено 44 видів вогнівок, з яких 11 вказуються для цього локалітету вперше. Узагальнений список (з урахуванням раніше опублікованих даних) лускокрилих родини Вогнівки території «Михайлівська цілина» становить 78 видів. У 2019 р. список доповнено 11 видами: *Synaphe punctalis*, *Sciota rhenella*, *Eurhodope rosella*, *Isauria dilucidella*, *Anagasta welseriella*, *Cadra furcatella*, *Scoparia subfusca*, *Agriphila poliellus*, *Pyrausta purpuralis*, *Uresiphita gilvata*, *Phlyctaenia coronata*. Вид *Anagasta welseriella*, який зустрічається на півдні України, уперше знайдено на території Сумської області.

Ключові слова: вогнівки, *Lepidoptera*, *Pyralidae*, заповідник «Михайлівська цілина», фауна

Актуальність. Вогнівки (*Lepidoptera*, *Pyralidae*) – одна з найбільших родин ряду лускокрилих, розповсюджених майже на всьому суходолі. За деякими оцінками сумарна кількість видів та підвидів цієї групи метеликів у світовій фауні сягає понад 16 тисяч, переважна більшість з яких поширена у тропіках. Загалом для Європи вказано орієнтовно 850 видів вогнівок з 13 підродин, а для її середньої частини – понад 400 видів. Родина об'єднує невеликих та середнього розміру метеликів із розмахом крил від 7 до 50 мм. Гусінь більшості видів живиться тканинами

різноманітних живих рослин; також досить звичайна сапрофагія. Гусінь та метелики слугують суттєвою частиною раціону багатьох видів безхребетних та хребетних тварин. Відомо, що близько 25 % видів цих лускокрилих є шкідниками культурних рослин, продовольчих запасів (борошна, круп, сушених фруктів і т. ін.), насінневого та фуражного зерна, лісових насаджень, продуктів бджільництва тощо. У той самий час, завдяки своєму різноманіттю та широкому розповсюдженню вогнівки є невід'ємною та важливою складовою біоценозів. Північно-східна частина

Говорун О. В.

України відноситься до тих районів, де дослідження видового складу, поширення й особливостей біології цієї групи лускокрилих носять епізодичний характер. Це стосується й території заповідника «Михайлівська цілина».

Природний заповідник «Михайлівська цілина», розташований у межах Сумської області, на заході Лебединського району біля с. Великі Луки Катеринівської сільської ради, на північний захід від села Степового та частково в межах Вільшанської територіальної громади Недригайлівського району в басейні річки Сула. Загальна площа Заповідника становить 882,9 га земель державної власності, які надаються (в тому числі із вилученням у землекористувачів) Заповіднику в постійне користування, з яких більша частина представлена лучним степом, а решта зайнята перелогамі різного віку, луками і болотом. Різноманіття ландшафтів та рослинних угруповань, типових для степової зони та зовсім нехарактерних для неї, створює сприятливі умови для існування багатьох видів комах, зокрема лускокрилих.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження фауни нічних лускокрилих заповідника «Михайлівська цілина» до 2000 р. носили фрагментарний характер, так що видовий склад більшості груп цих метеликів ще й досі залишається

недослідженим. У ряді статей, зокрема Ключко З.Ф., містяться відомості про родину совок заповідника [5; 6]. Враховуючі наші дослідження загальний список видів совок заповідника складає 91 вид, що становить майже 50% від потенційно можливих у даному регіоні [4; 5; 6; 8]. Крім метеликів бомбікоїдного комплексу, на території заповідника досліджено фауну виїмчастокрилих молей (Gelechiidae) – 14 видів [9; 10], а також ряд родин дрібних нічних лускокрилих, зокрема вогнівок (Pyralidae). Дослідження видового складу вогнівок на території заповідника «Михайлівська цілина» розпочато у 2002 р., продовжено у 2018 р. [2; 3].

Мета. Метою роботи за програмою науково-дослідної лабораторії «Моніторингу популяцій тварин та рослин Сумської області», у 2019 р. було продовження дослідження фауни лускокрилих територій природного заповідника «Михайлівська цілина».

Методи. Вогнівок було зібрано за три експедиційні виїзди: 2-4 травня, 19-21 липня та 6-8 вересня 2019 р. в с. Великі Луки на ділянці садиби-будиночка для відвідувачів заповідника (50°44'44"п.ш., 34°9'48"сх.д.). Із настанням сутінок (21.00-21.30) вмикали 2 дуговортутні лампи 250 W (19-21 липня та 6-8 вересня ще одну з ламп замінили на потужнішу – 500 W), зафіксовані на висоті 2-2,5 м від поверхні ґрунту

Говорун О. В.

на тлі білих екранів. Спійманих метеликів відразу поміщали в морилки, заправлені етилацетатом. На світланку (4.00-5.00) світло вимикали. Комах монтували на ентомологічні голки або вкладали у матрацики для подальшого визначення.

Ручним методом метеликів збирали в місцях денного перебування імаго (рослинність, стовбури та пеньки, паркани, стіни будівель, складські помешкання тощо). Цим методом знайдені деякі види, які не прилітали на світло, а також вдалося зібрати матеріал у пунктах, де було неможливо використати світло ламп.

Ідентифікацію видів проводили за зовнішніми морфологічними ознаками, зокрема криловому малюнку, а також препаратами генітального апарату.

Список вогнівок скомпоновано згідно з прийнятою системою родини з деякими змінами [11].

Результати. Усього у 2019 р. на території заповідника зібрано 360 екземплярів нічних лускокрилих, з них біля 100 – вогнівок.

Загалом у 2019 р. виявлено 44 види вогнівок із 6 підродин. Уперше для цієї території вказуються 11 видів піралід. Далі представлено узагальнений список вогнівок, зареєстрованих на території природного заповідника «Михайлівська цілина». У круглих дужках вказано кількість спійманих особин.

Підродина *Galleriinae*

1. *Aphomia sociella* (Linnaeus, 1758) [3];
2. *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) 6-8.IX.2019 (1) [2, 3];

Підродина *Pyralinae*

3. *Synaphe punctalis* (Fabricius, 1775) – 19-21.VII.2019 (1);
4. *Pyralis farinalis* (Linnaeus, 1758) [3];
5. *Hypsopygia costalis* (Fabricius, 1775) – 19-21.VII.2019 (1) [3];
6. *Orthopygia glaucinalis* (Linnaeus, 1758) – 19-21.VII.2019 (1), 6-8.IX.2019 (1) [2, 3];

Підродина *Phycitinae*

7. *Sciota rhenella* (Zincken, 1818) – 19-21.VII.2019 (2);
8. *Paranephoterix adelphella* (Fischer v. Roslerstamm, 1836) – 19-21.VII.2019 (1), 6-8.IX.2019 (1) [3];
9. *Selagia argyrella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019 (1) [2, 3];
10. *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) – 6-8.IX.2019 (1) [3];
11. *Oncocera semirubella* (Scopoli, 1763) – 6-8.IX.2019 (8) [2, 3];
12. *Pempelia formosa* (Haworth, 1811) [3];
13. *Nephoterix angustella* (Hübner, 1796) [3];
14. *Glyptoteles leucacrinella* Zeller, 1848 [2];
15. *Eurhodope rosella* (Scopoli, 1763) – 19-21.VII.2019 (1);
16. *Myelois circumvoluta* (Fourcroy, 1785) – 19-21.VII.2019 (2) [3];

Говорун О. В.

17. *Isauria dilucidella*
(Duponchel, 1836) – 19-21.VII.2019
(1);

18. *Euzophera cinerosella* (Zeller,
1839) [1, 2, 3];

19. *Euzophera pinguis* Haworth,
1811 [1];

20. *Nyctegretis lineana* (Scopoli,
1786) – 6-8.IX.2019 (1) [2, 3];

21. *Nyctegretis triangulella*
Ragonot, 1901 [1];

22. *Homoeosoma sinuella*
(Fabricius, 1794) – 6-8.IX.2019 (3) [2,
3];

23. *Homoeosoma nebulella* (Denis
& Schiffermüller, 1775) [2, 3];

24. *Phycitodes binaevella*
(Hübner, 1813) [3];

25. *Phycitodes lacteella*
(Rothschild, 1915) [2];

26. *Anagasta kuehniella* Zeller,
1879 [2];

27. *Anagasta welseriella* (Zeller,
1848) – 19-21.VII.2019 (2);

28. *Cadra furcatella* (Herrich-
Schäffer, 1849) – 6-8.IX.2019 (1);

29. *Anerastia lotella* (Hübner,
1813) [3];

Підродина Scopariinae

30. *Scoparia subfusca* Haworth,
1811 – 6-8.IX.2019 (4);

31. *Scoparia basistrigalis* Knaggs,
1866 [3];

32. *Dipleurina lacustrata* (Panzer,
1804) [3];

33. *Eudonia truncicolella*
(Stainton, 1849) [3];

Підродина Crambinae

34. *Euchromius bella* (Hübner,
1796) – 6-8.IX.2019 (6) [2];

35. *Calamotropha paludella*
(Hübner, 1824) [2, 3];

36. *Chrysoteuchia culmella*
(Linnaeus, 1758) [3];

37. *Crambus pascuella* (Linnaeus,
1758) [3];

38. *Crambus lathoniellus*
(Zincken, 1817) – 19-21.VII.2019 (1)
[2, 3];

39. *Crambus perlella* (Scopoli,
1763) – 19-21.VII.2019 (1) [3];

40. *Agriphila deliella* (Hübner,
1813) [2, 3];

41. *Agriphila tristella* (Denis &
Schiffermüller, 1775) – 6-8.IX.2019 (1)
[2, 3];

42. *Agriphila inquinatella* (Denis
& Schiffermüller, 1775) [2];

43. *Agriphila straminella* (Denis &
Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019
(4) [2];

44. *Agriphila poliellus*
(Treitschke, 1832) – 6-8.IX.2019 (1);

45. *Catoptria falsella* (Denis &
Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019
(1) [2];

46. *Catoptria lythargyrella*
(Hübner, 1796) [1];

47. *Pediasia luteella* (Denis &
Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019
(1) [2, 3];

48. *Pediasia contaminella*
(Hübner, 1796) – 6-8.IX.2019 (1) [2];

49. *Pediasia aridella* (Thunberg,
1788) – 19-21.VII.2019 (1) [2];

50. *Platytes cerussella* (Denis &
Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019
(1), 6-8.IX.2019 (4) [3];

Підродина Schoenobiinae

Говорун О. В.

51. *Donascula forficella*
(Thunberg, 1794) [3];

Підродина Acentropinae

52. *Elophila nymphaeata*
(Linnaeus, 1758) [3];

53. *Cataclysta lemnata* (Linnaeus, 1758) [2, 3];

54. *Parapoynx stratiotata*
(Linnaeus, 1758) – 19-21.VII.2019 (3) [2, 3];

Підродина Odontiinae

55. *Cynaeda dentalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) [3];

Підродина Evergestinae

56. *Evergestis extimalis* (Scopoli, 1763) [3];

57. *Evergestis pallidata*
(Hufnagel, 1767) – 6-8.IX.2019 (2) [2];

Підродина Pyraustinae

58. *Margaritia sticticalis*
(Linnaeus, 1761) [2, 3, 7];

59. *Ecpyrrhorhoe rubiginalis*
(Hübner, 1796) – 6-8.IX.2019 (4) [2, 3];

60. *Haematia rectefascialis* Toll, 1936 [2];

61. *Haematia sanguinalis*
(Linnaeus, 1767) [2, 3];

62. *Haematia despicata* (Scopoli, 1763) [2, 3];

63. *Pyrausta aurata* (Scopoli, 1763) – 19-21.VII.2019 (2) [2];

64. *Pyrausta purpuralis*
(Linnaeus, 1758) – 19-21.VII.2019 (2);

65. *Uresiphita gilvata* (Fabricius, 1794) – 19-21.VII.2019 (1);

66. *Sitochroa palealis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019 (2) [2, 3];

67. *Sitochroa verticalis* (Linnaeus, 1758) – 19-21.VII.2019 (1) [2, 3];

68. *Phlyctaenia coronata*
(Hufnagel, 1767) – 19-21.VII.2019 (1);

69. *Rhlyctaenia stachydalis*
(Germar, 1821) [2];

70. *Psammotis pulveralis* (Hübner, 1796) [2, 3];

71. *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) – 19-21.VII.2019 (2), 6-8.IX.2019 (1) [2, 3];

72. *Anania verbascalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019 (1) [2, 3];

73. *Eurrhynx hortulata*
(Linnaeus, 1758) [3];

74. *Paratalanta hyalinalis*
(Hübner, 1796) – 6-8.IX.2019 (3) [2];

75. *Pleuroptya ruralis* (Scopoli, 1763) – 19-21.VII.2019 (2) [2, 3];

76. *Mecyna flavalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 6-8.IX.2019 (7) [2];

77. *Diasemia reticularis*
(Linnaeus, 1761) – 19-21.VII.2019 (1) [2, 3];

78. *Nomophila noctuella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 19-21.VII.2019 (4) [2, 3].

Висновки і перспективи.

Узагальнений список (з урахуванням раніше опублікованих даних) лускокрилих родини Вогнівки території «Михайлівська цілина» становить 78 видів. У 2019 р. список доповнено 11 видами: *Synaphe punctalis*, *Sciota rhenella*, *Eurhodope rosella*, *Isauria dilucidella*, *Anagasta welseriella*, *Cadra furcatella*, *Scoparia subfusca*, *Agriphila poliellus*, *Pyrausta purpuralis*, *Uresiphita gilvata*, *Phlyctaenia coronata*. Вид А.

Говорун О. В.

welseriella, звичайний для півдня України, вперше знайдено на території Сумської області.

Слід зазначити, що видовий склад вогнівок на території заповідника «Михайлівська цілина» вивчений вкрай нерівномірно, отже ці результати не відображають

Список використаних джерел

1. Говорун О. В. Нові та маловідомі види вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) з території північного сходу України. *Зоологічна наука у сучасному суспільстві: матеріали Всеукр. наук. конф., присвяч. 175-річчю заснування кафедри зоології*. К.: Фітоцентр, 2009. С. 113–117.

2. Говорун О. В. До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) заповідника «Михайлівська цілина». *Природничі науки: зб. наук. праць / голов. ред. В. І. Шейко*. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2018. (№15). С. 6–10.

3. Говорун А. В., Пархоменко В. В. Фауна чешуєкрилих семейства огневки (Lepidoptera, Pyralidae) заповідника «Михайлівська цілина». *Проблеми збереження ландшафтного ценотичного та видового розмаїття басейну Дніпра: зб. наук. праць*. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2003. С. 184–187.

4. Говорун О. В., Михайленко Л. О., Рибіна Г. О. Совки (Lepidoptera, Noctuidae) природного заповідника «Михайлівська цілина». *Природничі науки: зб. наук. праць / голов. ред. В. І. Шейко*. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. (№16). С. 54–58.

5. Ключко З. Ф. К изучению Совок (Lepidoptera: Noctuidae) Сумской области. *Изв. Харьков. энтомол. о-ва*. 2003 (2004). Т. XI, вып. 1–2. С. 86–88.

6. Ключко З. Ф., Говорун А. В. Совки (Lepidoptera: Noctuidae) Сумской области. *Изв. Харьков. энтомол. о-ва*. 2002 (2003). Т. X, вып. 1–2. С. 86–95.

7. Надворный В. Г. Фаунистические комплексы беспозвоночных филиала Украинского степного заповедника «Михайловская целина». *Энтомологические исследования в заповедниках степной зоны: тез. докл.*

повної картини фауни цих метеликів та обумовлюють проведення подальших досліджень, аналізу та каталогізації. З огляду на те, що повний список вогнівок Сумської області налічує 158 видів, можна сподіватись на розширення списку вогнівок території заповідника.

международ. симп. (п. Розовка, 23–28 мая 1993 г.). Харьков, 1993. С. 43–46.

8. Пархоменко В. В. Раритетні комахи (Insecta) заповідника «Михайлівська цілина». *Відділенню Українського степового природного заповідника «Михайлівська цілина» 80 років – сучасний стан, проблеми, перспективи розвитку: тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. (Суми, 23–25 вересня 2008 р.)*. Суми: Нота бене, 2008. С. 43–44.

9. Пискунов В. И. О фауне выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) отделения Михайловская целина Украинского степного заповедника. *Вестник зоологии*. 1973. № 6. С. 56–59.

10. Пискунов В. И. Выемчатокрылые моли (Lepidoptera, Gelechiidae) северо-восточной Украины. *Вестник АН БССР. Сер. Биол. науки*. 1975. № 1. С. 126–127.

11. Speidel W. Pyralidae. In: Karsholt O. & Razowski J. (eds): *The Lepidoptera of Europe*: 1996: P. 166–196.

References

1. Hovorun O. V. (2009). Novi ta malovidomi vydy vohnivok (Lepidoptera, Pyralidae) z terytorii pivnichnoho skhodu Ukrainy. *Zoolohichna nauka u suchasnomu suspilstvi: materialy Vseukr. nauk. konf., prysviach. 175-richchiu zasnuvannia kafedry zoolohii*. K.: Fitotsentr. S. 113–117.

2. Hovorun O. V. (2018). Do vvyvchennia vohnivok (Lepidoptera, Pyralidae) zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna». *Pryrodnychi nauky: zb. nauk. prats / holov. red. V. I. Sheiko*. Sumy: Vyd-vo SumDPU imeni A. S. Makarenka. (№15). S. 6–10.

3. Hovorun A. V., Parkhomenko V. V. (2003). Fauna cheshuekrylykh semeistva ognivky (Lepidoptera, Pyralidae) zapovednika «Mykhailovskaja tselyna». *Problemy zberezhenia landshaftnoho tsenotychnoho ta vydovoho rozmaittia baseinu Dnipro: zb. nauk.*

Говорун О. В.

prats. Sumy: SumDPU im. A. S. Makarenka. S. 184–187.

4. Hovorun O. V., Mykhailenko L. O., Rybina H. O. (2019). Sovky (Lepidoptera, Noctuidae) pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna». Pryrodnychi nauky: zb. nauk. prats / holov. red. V. I. Sheiko. Sumy: Vyd-vo SumDPU imeni A. S. Makarenka. (№16). S. 54–58.

5. Kliuchko Z. F. (2003 (2004)). K izucheniju Sovok (Lepidoptera: Noctuidae) Sumskoj oblasti. Yzv. Kharkov. entomol. o-va. T. XI, vyp. 1–2. S. 86–88.

6. Kliuchko Z. F., Hovorun A. V. (2002 (2003)). Sovki (Lepidoptera: Noctuidae) Sumskoj oblasti. Yzv. Kharkov. entomol. o-va. T. X, vyp. 1–2. S. 86–95.

7. Nadvornyi V. H. (1993). Faunysticheskie komplekсы bespozvonochnykh fylyala Ukrainskoho stepnoho zapovednika «Mykhailovskaja tselina». Entomologicheskie issledovaniya v zapovednykh stepnoj zony: tez. dokl. mezhdunar. symp. (p. Rozovka, 23-28 maja 1993 h.). Kharkov. S. 43–46.

8. Parkhomenko V. V. (2008). Rarytetni komakhy (Insecta) zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna». Viddilenniu Ukrainskoho stepovoho pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» 80 rokiv – suchasnyi stan, problemy, perspektyvy rozvytku: tezy dop. mizhnar. nauk-prakt. konf. (Sumy, 23–25 veresnia 2008 r.). Sumy: Nota bene. S. 43–44.

9. Piskunov V. Y. (1973). O faune vyemchatokrylykh molei (Lepidoptera. Gelechiidae) otdeleniya Mykhailovskaia tselina Ukrainskoho stepnoho zapovidnika. Vesnyk zoolohyy. № 6. S. 56–59.

10. Piskunov V. Y. (1975). Vyemchatokrylye moly (Lepidoptera, Gelechiidae) severo-vostochnoi Ukrainy. Vesnyk AN BSSR. Ser. Byol. nauky. № 1. S. 126–127.

11. Speidel W. (1996). Pyralidae. In: Karsholt O. & Razowski J. (eds): The Lepidoptera of Europe. P. 166–196.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ ОГНЕВОК (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «МИХАЙЛОВСКАЯ ЦЕЛИНА»

А. В. Говорун

Аннотация. Исследование видового состава огневов (Lepidoptera, Pyralidae), на территории заповедника «Михайловская целина» начато в 2002 г., продолжено в 2018 г. В статье представлены результаты исследования видового состава огневов, зарегистрированных в современных границах заповедника «Михайловская целина» в 2019 г. На территории заповедника выявлено 44 видов огневов, из которых 11 указываются для этого локалитета впервые. Обобщенный список (с учетом ранее опубликованных данных) бабочек семейства огневки на территории заповедника «Михайловская целина» составляет 78 видов. В 2019 году список дополнен 11 видами: *Synaphe punctalis*, *Sciota rhenella*, *Eurhodope rosella*, *Isauria dilucidella*, *Anagasta welseriella*, *Cadra furcatella*, *Scoparia subfusca*, *Agriphila poliellus*, *Pyrausta purpuralis*, *Uresiphita gilvata*, *Phlyctaenia coronata*. Вид *Anagasta welseriella*, который встречается на юге Украины, впервые найден на территории Сумской области.

Ключевые слова: огневки, Lepidoptera, Pyralidae, заповедник «Михайловская целина», фауна

**THE RESULTS OF THE STUDY OF SPECIES COMPOSITION OF
PYRALIDAE MOTH (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) OF NATURE
RESERVE «MYKHAILIVSKA TSILYNA»**

O. V. Govorun

Abstract. The study of the species composition of pyralyd moth (*Lepidoptera*, *Pyralidae*) in the territory of the «*Mykhailivska tsilyna*» reserve was started in 2002 and continued in 2018. The paper deals with the results of such a study in the modern boundaries of the reserve in 2019. There were found 44 of pyralyd moth species, 11 of which were indicated for the first time at this locality. The generalized species composition (taking into account previously published data) of pyralyd moth in the territory of «*Mykhailivska tsilyna*» reserve is 78 species. In 2019, the list is supplemented by 11 species: *Synaphe punctalis*, *Sciota rhenella*, *Eurhodope rosella*, *Isauria dilucidella*, *Anagasta welseriella*, *Cadra furcatella*, *Scoparia subfusca*, *Agriphila poliellus*, *Pyrausta purpuralis*, *Uresiphita gilvata*, *Phlyctaenia coronata*. The species *Anagasta welseriella*, which is found in the south of Ukraine, was found in Sumy region for the first time.

Keywords: pyralyd moth, *Lepidoptera*, *Pyralidae*, reserve «*Mykhailivska tsilyna*», fauna

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

УДК 632.937

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА СЕГЕТАЛЬНУ РОСЛИННІСТЬ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

І. І. МОСТОВ'ЯК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, перший
проректор

Уманський національний університет садівництва

E-mail: mostovjak@gmail.com

Ю. В. ТЕРНОВИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, директор
Сквирська дослідна станція органічного виробництва ІАП НААН

E-mail: ternowoj@i.ua

О. С. ДЕМ'ЯНЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор, заступник
директора з наукової роботи

Інститут агроєкології і природокористування НААН

E-mail: demolena@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.002>

Анотація. Визначення впливу різних екологічних чинників на особливості формування сегетальної рослинності в агроценозах культурних рослин має важливе значення для розроблення ефективних та екологічно безпечних систем захисту рослин. З позиції екологічної безпеки агроєкосистем та забезпечення якості агропродукції, сучасні агротехнології повинні базуватись на інтегрованих методах захисту рослин із урахуванням змін клімату, раціональному застосуванні хімічних засобів із мінімальним негативним впливом на навколишнє природне середовище. Встановлено, що в Правобережному Лісостепу в агроценозі зернових культур (пшениця озима, овес) домінуючими є 8 видів бур'янів, які розміщено в ряд за щільністю популяцій: березка польова (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), галінсога дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora* Cav.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.). Визначено, що за умови надмірної вологості (ГТК 1,73, 1,76) рівень забур'яненості агроценозів у фазі весняного кушення в середньому на 9–40% вищий, ніж за умови сильної посухи і посушливості (ГТК 0,52, 0,87; ГТК 0,15, 0,83). За середнього рівня забур'яненості посівів унесення страхових гербіцидів Пріма, с. е. (0,4 л/га), Старане Преміум 330 ЕС, к. е. (0,3 л/га) та Гранстар Про 75, в. г. (20 г/га) в мінімальних рекомендованих нормах витрат забезпечило підвищення врожайності пшениці озимої на 25,4–27,3%, вівса – на 25,9–27,2%. Технічна ефективність гербіцидів була на рівні 87,6–92,6%, господарська ефективність становила 26–27%. Застосування зазначених гербіцидів за однократної обробки посівів у фазі весняного кушення може бути

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

рекомендовано в інтегрованій системі захисту пшениці озимої і вівса в умовах Правобережного Лісостепу.

Ключові слова: *сегетальна рослинність, агроценоз, пшениця озима, овес, забур'яненість посівів, страхові гербіциди*

Актуальність. У продовольчому забезпеченні людини зернові культури відіграють надзвичайно важливе значення. Потреба і виробництво зерна у світі постійно зростає, що пов'язано зі збільшенням чисельності людей на планеті. За даними ФАО світове виробництво зерна у 2018/2019 МР склало 2562,01 млн тонн та має тенденцію до подальшого зростання.

В Україні виробництво зерна також є пріоритетним напрямом, а вирощування культур зернової групи домінує протягом останніх двадцяти років, що має значний вплив на екологічний стан агроєкосистем. За офіційними даними посівні площі під зерновими культурами у 2018 р. становили майже 52% (14274 тис. га) і порівняно з даними 1990 р. зросли на 8,5%, а виробництво зернових культур – на 44,7%. Серед зернових злакових культур найбільші площі займають посіви пшениці (6603,9 тис. га), ячменю (2484,3 тис. га) і вівса (195,8 тис. га) (State Statistics Service of Ukraine). Однак рівень урожайності цих культур не завжди є високим і залежить від низки агротехнічних, екологічних, у т.ч. гідротермічних, та інших чинників (Bomba et al., 2019; Zuza et al., 2018; Kaminskyi et al., 2015; Masliov et al., 2019). Серед

екологічних чинників важливе місце має вплив погодних умов року. Серед агротехнічних чинників значну частку в ефективності аграрного виробництва та продуктивності агроєкосистем складають добрива і засоби захисту рослин від шкідників, бур'янів і хвороб. Доведено, що вибір правильної стратегії контролю шкідливих організмів в агроценозі дає змогу до 80% знизити втрати врожаю, а захист рослин розглядають як одну з головних складових у підвищенні продуктивності культур та забезпеченні продовольчої безпеки (Borzykh, 2014; Bommarco et al., 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зміни в землекористуванні, порушення науково обґрунтованих сівозмін, спрощення механічного обробітку ґрунту призвело до погіршення фітосанітарного стану агроценозів, що супроводжується масовим розвитком деяких видів шкідників і збудників хвороб. Ця проблема поглиблюється ще й відсутністю суцільного систематичного моніторингу фітосанітарного стану полів, що і визначає актуальність даного питання.

Традиційним способом забезпечення захисту сільськогосподарських культур від

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

впливу шкідливих організмів є застосування пестицидів, однак такі агрозаходи стикаються з важливими екологічними викликами сьогодення (Borzykh, 2014; Maute et al., 2017; Specos et al., 2017; Mostovjiak, 2019). Зважаючи на високу вартість хімічних препаратів та їх низьку ефективність, негативний вплив на навколишнє природне середовище у світі набуває широкого розвитку тенденція до скорочення або повної заборони використання пестицидів. Проте наявний досвід розвинених країн світу свідчить, що повністю відмовитись від хімічних засобів захисту рослин не можливо, оскільки існує висока ймовірність нашествия шкідників, епіфітотій хвороб та поширення бур'янів (Kaminskyi et al., 2015; Mostovjiak, 2019).

Але з позиції екологічної безпеки агроєкосистем та забезпечення якості сільгосппродукції сучасні агротехнології повинні базуватись на інтегрованих методах захисту рослин із урахуванням змін клімату, раціональному застосуванні хімічних методів із мінімальним негативним впливом на навколишнє природне середовище і людину (Borzykh, 2014; Mostovjiak, 2019; Demyanyuk et al., 2019). Для цього перш за все необхідно виявити особливості формування сегетальної рослинності в посівах сільськогосподарських культур та визначити найефективніші сучасні пестициди з мінімальним негативним впливом на довкілля. Усе

це в комплексі дасть змогу розробити ефективні та екологічно безпечні заходи контролю шкідливої фітобіоти в агроценозах. Тому **метою дослідження** було визначити вплив екологічних чинників на видовий склад та чисельність бур'янів у посівах зернових культур пшениці озимої і вівса в умовах Правобережного Лісостепу України та ефективність застосування страхових гербіцидів.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження сегетальної рослинності та фактичної забур'яненості агроценозу зернових культур (пшениця озима, овес) за впливу екологічних чинників, а також ефективність страхових гербіцидів проводили в тимчасовому польовому досліді впродовж 2017–2019 рр. у ДП ДГ «Сквирське» Інституту агроєкології і природокористування НААН (Київська обл.).

Тимчасовий польовий дослід закладено з дотриманням відповідних рекомендацій (Dospekhov, 1985). Варіанти досліді розміщені систематично, повторення – триразове. Посівна площа ділянки 25 м², облікова площа – 20 м². У досліді висівали пшеницю озиму сорту Миронівська 65 (норма висіву насіння – 290 кг/га) і овес сорту Деснянський (норма висіву насіння – 190 кг/га). Попередник – соя. Система удобрення культур загальноприйнята для зони вирощування. Основний і передпосівний обробіток ґрунту,

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

сівбу і догляд за посівами здійснювали відповідно до зональних рекомендацій.

З метою зменшення хімічного навантаження на агроценоз схема досліду передбачала внесення страхових гербіцидів III класу токсичності у мінімальних рекомендованих нормах витрат, а саме: Гранстар Про 75, в. г. (д.р. трибенурон-метил 750 г/кг; норма витрат 20 г/га), Старане Преміум 330 ЕС, к. е. (д.р. флуроксипір, 330 г/л; норма витрат 0,3 л/га), Пріма, с. е. (д.р. 2-етилгексилловий ефір 2,4 Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л; норма витрат 0,4 л/га). Технологія внесення гербіцидів – наземне обприскування у фазі кушення.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний крупнопилкувато-середньосуглинковий з умістом гумусу (ДСТУ 4289:2004) в шарі 0–20 см – 3,0%, легкогідролізного азоту (ДСТУ 7863:2015) – 154 мг/кг, рухомих форм фосфору (ДСТУ 4115-2002) – 147 мг/кг і калію (ДСТУ 4115-2002) – 130 мг/кг; рН_{сол.} (ДСТУ ISO 10390:2007) – 5,2, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,16 мг.-екв./100 г ґрунту.

Для характеристики погодних умов років досліджень використано значення середньомісячних температур повітря й кількості опадів порівняно з середніми багаторічними даними (СБР). Погодні умови в роки

досліджень різнились за агрометеорологічними показниками. Характерною ознакою була контрастність перепадів температур повітря та нерівномірність розподілу опадів як упродовж вегетаційного періоду, так і за роками досліджень, що впливало на ріст і розвиток рослин пшениці озимої і вівса, забур'яненість агроценозів та ефективність унесених гербіцидів.

Високі значення температури повітря зафіксовано впродовж трьох років досліджень, що перевищувало середні багаторічні дані в 1,2–2,3 рази. Особливо спекотним був квітень–травень 2018 р. і травень–червень 2019 р., коли перевищення середньо багаторічних даних становило 8–10 °С і 7–11 °С відповідно. Найпосушливішим був 2017 р., коли впродовж квітня–серпня випало лише 135 мм опадів, що у 2,3 рази менше за СБР. У 2018 р. і 2019 р. сумарна кількість опадів за вегетаційний період перевищувала СБР відповідно на 187 мм і 66 мм, але розподіл опадів за місяцями був нерівномірним. Найпосушливішими місяцями були квітень і серпень 2018 р., коли опадів випало лише 8 і 13 мм відповідно.

Для повнішого аналізу теплових ресурсів та атмосферних опадів розраховували гідротермічний коефіцієнт Г. Селянинова (ГТК) (Kulbida et al., 2009). Згідно з яким вегетаційний період 2017 р. характеризували як сильно

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

посушливий із різкою нестачею опадів, 2018 р. – помірно вологий,

наближений до значень СБР, 2019 р. – недостатньо вологий (рис. 1).

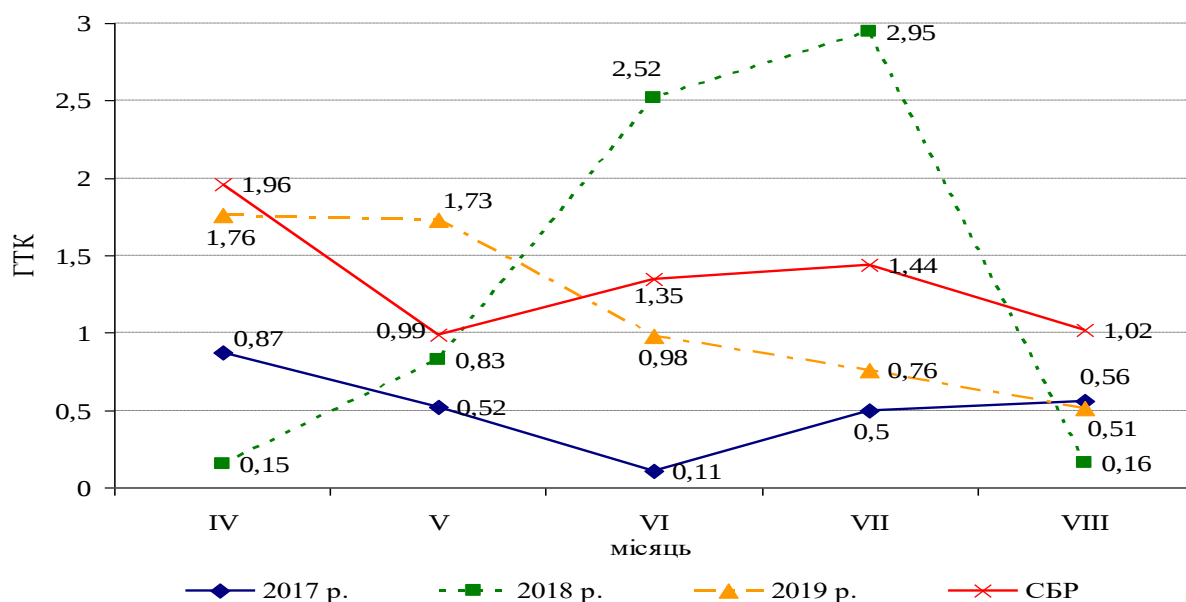


Рис. 1. Динаміка показників гідротермічного коефіцієнта вегетаційного періоду у роки досліджень

Облік забур'яненості посівів виконано кількісно-ваговим методом із використанням рамки площею 0,25 м² у п'яти точках кожної ділянки перед застосуванням гербіцидів та через 15-ть, 30-ть, 45-ть діб після їх унесення. Для встановлення видів бур'янів використовували гербарії та визначники. Ступінь забур'яненості визначали за кількістю бур'янів на 1 м² та оцінювали за відповідною шкалою (Hudz et al., 2010). Визначали технічну ефективність пестицидів та їх господарську ефективність як відсоток збереженого врожаю (Zuza et al., 2018; 2012).

Статистичне оброблення отриманих результатів здійснювали за Б. Доспеховим (Dospikhov, 1985) із використанням відповідних комп'ютерних програм.

Результати дослідження та їх обговорення.

Протягом фітосанітарних обстежень посівів пшениці озимої та вівса у фазі їх весняного кушіння виявлено вісім домінуючих видів бур'янів, а саме: березка польова (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), галінсога дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora* Cav.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), щириця звичайна (загнута) (*Amaranthus retroflexus* L.) та редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.) (табл. 1, 2). Ці види бур'янів почали сходити найпершими, коли середня добова температура повітря перевищувала +6 – +7 °С.

1. Видовий склад та чисельність сегетальної фітобіоти агроценозу пшениці озимої, (І облік, квітень, до внесення гербіцидів), шт./м²

Агробіологічна група	Вид	Рік / ГТК			Чисельність бур'янів, середнє	
		2017 / ГТК 0,87	2018 / ГТК 0,15	2019 / ГТК 1,76	шт./м²	%
Однорічні:						
- ярі: - дводольні:	Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	4,8	4,2	5,3	4,8±0,3	14,1
	Редька дика (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	3,2	2,2	2,4	2,6±0,1	7,7
	Щириця звичайна (загнута) (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	3,2	1,5	3,6	2,8±0,1	8,2
	Підмаренник чіпкий (<i>Galium aparine</i> L.)	7,2	4,4	7	6,2±0,4	18,3
	Галінсога дрібноцвіта (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	3,4	2,6	3,2	3,1±0,1	9,0
- зимуючі: - дводольні:	Грицики звичайні (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	3,6	2,6	4,2	3,5±0,1	10,2
Багаторічні:						
- коренепаросткові: - дводольні:	Березка польова (<i>Convolvulus arvensis</i> (L.) Scop.)	7,2	6,2	7,4	6,9±0,3	20,5
	Осот польовий (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	4	3,4	4,8	4,1±0,1	12,0
Разом		36,6	27,1	37,9	33,9	100

За співвідношенням бур'янів різних біологічних груп встановлено, що агроценоз зернових злакових культур характеризується змішаним типом забур'яненості.

Серед однорічних бур'янів в агроценозі зернових злакових культур домінували підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.) із часткою

17,2–18,3% і лобода біла (*Chenopodium album* L.) 14,1–15,0%. Серед багаторічних видів найчисельнішою виявилась березка польова (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.), рослини якої у весняний період обліковували в кількості 6,7–6,9 шт./м² (18,7–20,5%).

2. Видовий склад та чисельність сегетальної фітобіоти агроценозу вівса (І облік, травень, до внесення гербіцидів)

Агробіологічна група	Вид	Рік / ГТК			Чисельність бур'янів, середнє	
		2017 / ГТК 0,52	2018 / ГТК 0,83	2019 / ГТК 1,73	шт./м²	%
Однорічні:						
- ярі: - дводольні:	Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	5,2	4,8	6,2	5,4±0,2	15,0
	Редька дика (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	3,2	3,2	4	3,5±0,1	9,6
	Щириця звичайна (загнута) (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	2,2	3,2	3,4	2,9±0,1	8,1
	Підмаренник чіпкий (<i>Galium aparine</i> L.)	5,2	6,4	7	6,2±0,2	17,2
	Галінсога дрібноцвіта (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	2,8	3,2	4,6	3,5±0,1	9,8
- зимуючі: - дводольні:	Грицики звичайні (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	3,2	3,6	3,8	3,5±0,1	9,8
Багаторічні:						
- коренепаросткові: - дводольні:	Березка польова (<i>Convolvulus arvensis</i> (L.) Scop.)	6	6,2	8	6,7±0,3	18,7
	Осот польовий (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	4	4	4,6	4,2±0,1	11,7
Разом		31,8	34,6	41,6	36,0	100

Отже, порівнюючи чисельність домінуючих видів бур'янів у весняний період протягом років досліджень варто зазначити відмітити відсутність значної їх варіації. Це спричинено достатнім запасом вологи в ґрунті після зимового періоду та оптимальними температурами повітря, за яких поява сходів бур'янів та їх початок росту і розвитку проходило без істотної різниці. Середні температурні показники

повітря квітня–травня протягом усіх років досліджень істотно перевищували багаторічні середньомісячні, що за належної вологості створювало умови масового проростання рослин бур'янів. Виключення є 2019 р., коли показники ГТК майже в тричі перевищували показники попередніх років, що призвело до збільшення кількості рослин бур'янів в агроценозі зернових культур.

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

Погодні умови вегетаційного періоду в роки досліджень істотно відрізнялися і за умови надмірної вологості (ГТК 1,73, 1,76; 2019 р.) рівень забур'яненості агроценозів у фазі весняного кушення в середньому був на 9–40% вищий, ніж за умови сильної посухи і посушливості (ГТК 0,52, 0,87; 2017 р.; ГТК 0,15, 0,83; 2018 р.). Наявність надлишкової вологи у квітні спричинила дружні сходи бур'янової рослинності в агроценозі пшениці озимої і на 1 м² обліковували в середньому 25,7 рослин однорічних видів і 12,2 рослин-багаторічників, що в 1,3–1,5 раза вище, ніж за дефіциту вологи в ґрунті. В агроценозі вівса спостерігали подібне явище і збільшення чисельності видів багаторічних бур'янів за надмірного зволоження становило 26%, однорічників – 33%.

За різних гідротермічних чинників у весняний період домінантними видами залишилась березка польова і підмаренник чіпкий, частка яких у структурі бур'янової синузії становила 16,2–19,7% і 17,9–22,9% відповідно.

В агроценозі пшениці озимої за посушливих умов в угрупованні бур'янів зростання серед видів багаторічних рослин відмічено для березки польової (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.) і осоту польового (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), серед малорічних видів – для лободи білої (*Chenopodium album* L.), галінсоги

дрібноцвітної (*Galinsoga parviflora* Cav.), грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), частка яких у структурі сегетальної рослинності була більшою або на рівні року з оптимальними погодними умовами. Тоді як в агроценозі вівса в структурі бур'янової синузії зростала частка таких видів як: щириця звичайна (загнута) (*Amaranthus retroflexus* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) і осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

Оцінюючи фактичну забур'яненість агроценозу зернових культур загалом за 2017–2019 рр. визначено середній ступінь забур'яненості посівів (2 бали) з кількістю видів багаторічних рослин до 11 шт./м², малорічних – до 23 шт./м².

Коли забур'яненість агрофітоценозів визнають як екологічну проблему землеробства, а засміченість полів національною катастрофою (Vorzykh, 2014), постає питання підвищення здатності агроєкосистем протистояти шкодочинній дії сегетальної рослинності та поліпшення фітосанітарного стану посівів через запровадження інтегрованої системи захисту рослин (Mostovjiak, 2019). З цією метою для належного контролю бур'янів в агроценозах пшениці озимої і вівса в інтегрованій системі захисту рослин досліджували

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

ефективність трьох видів страхових гербіцидів із мінімальними рекомендованими нормами внесення для зменшення негативного хімічного впливу на навколишнє природне середовище.

Аналізування чисельності бур'янів дало змогу встановити істотне їх зменшення у варіантах із застосуванням мінімальних рекомендованих норм витрат препаратів вибіркової дії (табл. 3, 4).

3. Динаміка чисельності сегетальної біоти в агроценозі пшениці озимої за внесення страхових гербіцидів, середнє за 2017–2019 рр.

Варіант досліджу	Облік бур'янів через ... діб	Чисельність бур'янів, шт./м ²								
		Березка польова	Підмаренник чіпкий	Галінсога дрібноцвіта	Грицики звичайні	Лобода біла	Осот польовий	Щириця звичайна	Редька дика	ВСЬОГО
Пріма, с. е.	15	2,3	0,3	0,1	0,1	0	0	0,4	0,1	3,3
	30	2,5	0,5	0,1	0,1	0	0	0,4	0,1	3,7
	45	2,5	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	0,4	0,1	4,0
Старане Преміум 330 ЕС, к. е.	15	2,1	0	0,3	0	0	0	0,3	0,1	2,8
	30	2,5	0,1	0,3	0,1	0	0	0,3	0,1	3,4
	45	2,5	0,4	0,3	0,3	0	0	0,4	0,3	4,2
Гранстар Про 75, в. г.	15	1,9	1,2	0,4	0,5	0,1	0,1	0,5	0,1	4,8
	30	1,7	1,1	0,8	0,5	0,1	0,1	0,3	0,1	4,7
	45	2,1	0,4	0,7	0,4	0,1	0,3	0,5	0,3	4,8
Контроль (без гербіцидів)	15	7,1	6,5	3,7	4,1	5,5	4,9	3,5	3,7	39,0
	30	7,7	6,7	3,8	4,6	6,6	5,3	4,3	4,3	43,3
	45	8,6	7,1	4,5	5,9	6,9	5,1	4,5	4,1	46,7

Так, майже всі види бур'янів в агроценозі пшениці озимої та вівса на 15-ту добу від проведення обприскування посівів траплялися поодинокі, а деякі з них (галінсога дрібноцвіта, осот польовий, лобода біла) у вегетуючому стані не було виявлено взагалі. Найчисельнішими серед домінуючих видів бур'янів у варіантах із використанням гербіцидів характеризувалася березка

польова – 1,6–2,8 шт./м², що у 2,5–4,4 раза менше, ніж у контролі, де середня щільність на 1 м² становила 6–8 рослин залежно від погодних умов року досліджень.

Загалом унесення лише страхових гербіцидів у системі захисту рослин від шкідливої фітобіоти впродовж 45-ти діб зменшило забур'яненість посівів пшениці озимої в 9,7–11,2 раза.

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

Застосування препарату Пріма, с. е. забезпечило максимальний захист посівів від бур'янів із перевагою над іншими препаратами на рівні 5–20%.

В агроценозі вівса препарати Пріма, с. е. та Гранстар Про 75, в. г. показали майже однакову ефективність і знизили забур'яненість посівів на 45-ту добу в 6,4–7,2 раза

порівняно з контролем (табл. 4). Тоді як обприскування посівів препаратом Старане Преміум 330 ЕС, к. е. було ефективнішим і забезпечило зниження кількості бур'янів до 3,9 шт./м², що майже вдвічі менше, ніж у інших варіантах дослідів і в 11,3 раза менше, ніж у контролі.

4. Динаміка чисельності сегетальної біоти в агроценозі вівса за внесення страхових гербіцидів, середнє за 2017–2019 рр.

Варіант дослідів	Облік бур'янів через ... діб	Чисельність бур'янів, шт./м ²								
		Березка польова	Підмаренник чіпкий	Галінсога дрібноцвіта	Грицики звичайні	Лобода біла	Осот польовий	Щириця звичайна	Редька дика	ВСЬОГО
Пріма, с. е.	15	2,8	0,4	0	0,3	0	0	0,1	0	3,6
	30	3,3	0,7	0,4	0,4	0,1	0,1	0,5	0	5,5
	45	3,3	0,8	0,4	0,4	0,1	0,1	0,9	0,1	6,1
Старане Преміум 330 ЕС, к. е.	15	1,6	0,1	0	0,1	0	0	0,3	0	2,1
	30	2,1	0,4	0,3	0,3	0,1	0	0,3	0	3,5
	45	1,7	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,7	0,1	3,9
Гранстар Про 75, в. г.	15	2,1	0,4	0,4	0,3	0,1	0	0,3	0,1	3,7
	30	2,4	0,8	0,9	0,5	0,3	0	0,4	0,1	5,4
	45	2,4	1,3	1,1	0,5	0,4	0,1	0,8	0,3	6,9
Контроль (без гербіцидів)	15	7,1	6,6	3,7	3,9	5,7	4,7	3,5	3,8	39,0
	30	7,9	7,1	4,4	4,8	6,6	5,4	4,3	4,2	44,7
	45	7,8	7,0	4,3	4,6	6,5	5,1	4,3	4,3	43,9

Обліки маси бур'янів перед збиранням урожаю також показали високу ефективність застосованих хімічних препаратів. Загальне

зниження маси бур'янів у посівах пшениці озимої склало 2,8–3,2 раза, у посівах вівса – 3,1–3,4 раза (табл. 5).

5. Урожайність зерна пшениці озимої і вівса та ефективність гербіцидів, середнє за 2017–2019 рр.

Варіант досліджу	Урожайність зерна, т/га	Маса бур'янів перед збиранням урожаю, г/м ²	Ефективність гербіцидів, %	
			технічна	господарська
Пшениця озима (сорт Миронівська 65)				
Пріма, с. е.	4,68	189,2±4,1	91,5	27,3
Старане Преміум 330 ЕС, к. е.	4,66	179,7±2,6	92,0	26,5
Гранстар Про 75, в. г.	4,61	168,7±2,1	88,9	25,4
Контроль (без гербіцидів)	3,63	532,8±3,8	–	–
HIP ₀₅	0,09			
Овес (сорт Деснянський)				
Пріма, с. е.	3,34	206,4±2,1	88,2	26,3
Старане Преміум 330 ЕС, к. е.	3,36	195,8±1,6	92,6	27,2
Гранстар Про 75, в. г.	3,32	211,2±1,8	87,6	25,9
Контроль (без гербіцидів)	2,64	665,0±2,5	–	–
HIP ₀₅	0,08			

Урожайність пшениці озимої за роками коливалася від 3,34 до 5,25 т/га і залежала як від агротехнічних, так і погодних чинників. Приріст урожаю зерна від застосування гербіцидів відмічено майже на одному рівні за різних погодних умов, що вказує на їх однакову господарську ефективність. У середньому за 2017–2019 рр. високу врожайність зерна пшениці озимої отримали у варіантах із застосуванням препарату Пріма, с. е. і Старане Преміум 330 ЕС, к. е., технічна ефективність яких у середньому склала 91,5–92%.

Середня врожайність вівса у варіантах досліджу за роками досліджень коливалася в межах 1,88–4,50 т/га. Обприскування посівів

післясходовими гербіцидами сприяла підвищенню врожайності вівса на рівні 26–27%. Водночас технічна ефективність препарату Старане Преміум 330 ЕС, к. е. була максимальною (майже 93%), а для препаратів Пріма, с. е. і Гранстар Про 75, в. г. – на рівні 88%.

Окрім технічної ефективності гербіцидів оцінювали господарську ефективність хімічних засобів, тобто величину збереженого врожаю. Результати свідчать, що всі досліджені гербіциди показали високу господарську ефективність (26–27%), що дає змогу їх рекомендувати в інтегрованій системі захисту рослин у посівах зернових злакових культур за середнього рівня їх забур'яненості.

Висновки і перспективи.

Протягом 2017–2019 рр. в умовах Правобережного Лісостепу (Київська обл.) в агроценозі зернових культур (пшениця озима, овес) виявлено 8 домінуючих видів бур'янів, які розміщено в ряд за щільністю популяцій: березка польова (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), галінсога дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora* Cav.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.).

Погодні умови вегетаційного періоду в роки досліджень істотно відрізнялися і за умови надмірної вологості (ГТК 1,73, 1,76; 2019 р.) рівень забур'яненості агроценозів у фазі весняного кушення в середньому на 9–40% вищий, ніж за умови

сильної посухи і посушливості (ГТК 0,52, 0,87; 2017 р.; ГТК 0,15, 0,83; 2018 р.).

За середнього рівня забур'яненості агроценозу технічна ефективність гербіцидів Пріма, с. е. (0,4 л/га), Старане Преміум 330 ЕС, к. е. (0,3 л/га) та Гранстар Про 75, в. г. (20 г/га) була високою на рівні 87,6–92,6%. Застосування зазначених гербіцидів за однократної обробки посівів у фазі весняного кушення дало змогу підвищити врожайність пшениці озимої на 25,4–27,3%, вівса – на 25,9–27,2%. Господарська ефективність усіх трьох препаратів є майже однаковою, різниця за роками досліджень коливалась у межах неістотних показників. Тому використання цих гербіцидів у мінімальних рекомендованих нормах витрат може бути рекомендовано в інтегрований системі захисту зернових злакових культур в умовах Правобережного Лісостепу.

ahrranoi nauky [Bulletin of Agrarian Science]. 12. 34–39.

4. Kaminskyi, V. F., Hadzalo, Ya. M., Saiko, V. F., Korniiichuk, M. S. (2015). Zemlerobstvo XXI stolittia – problemy ta shliakhy vyrishennia [Agriculture of XXI century – problems and solutions]. Kyiv: VP «Edelweis», 275.

5. Masliov, S., Yarchuk, I., Beseda, O., Khvorostian, O. (2019). Vyznachennia ahrofitotsenozu burianiv u suchasnykh tekhnolohiiakh vyroshchuvannia pshehytsi ozymoi. [Determination of agrophytocenosis of weeds in modern technologies of growing winter wheat]. Karantyn i zakhyst roslyn [Quarantine and Plant Protection]. 11–12. 1–4.

References

1. State Statistics Service of Ukraine. URL : <http://ukrstat.gov.ua>
2. Bomba, M. Ya., Bomba, M. I. (2019). Buriany v ahrofitotsenozakh ta ekolohizatsiia zakhodiv shchodo kontroliuvannia yikh chyselnosti [Weeds in agrophytocenosis and greening of the measures of control for their number]. Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Bulletin of Uman National University of Horticulture]. 1. 15–20.
3. Zuza, V., Shekera, S., Hutianskyi, R. (2018). Porivnialna otsinka efektyvnosti herbicidiv u posivakh yachmeniu yarohe [Comparative evaluation of the herbicide effectiveness in spring barley crops]. Visnyk

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

6. Borzykh, O. I. (2014). Do polipshennia fitosanitarnoho stanu poliv [To improve the phytosanitary condition of the fields]. Zakhyst i karantyn roslyn [Protection and quarantine of plants]. 60. 3–5.

7. Bommarco, R., Vico, G., Hallin, S. (2018). Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. Global Food Security. 17. 57–63.

8. Maute, K., French, K., Story, P., Bull, C.M., Hose, G.C. (2017). Short and long-term impacts of ultra-low-volume pesticide and biopesticide applications for locust control on non-target arid zone arthropods. Agric Ecosyst Environ. 240. 233–243.

9. Specos, M. M., Garcia, J. J., Gutierrez, A. C., Hermida, L. G. (2017). Application of microencapsulated biopesticides to improve repellent finishing of cotton fabrics. J Textile Institute. 108. 1454–1460.

10. Mostovjiak, I. I. (2019). Ekologichna paradyhma intehrovanoho zakhystu roslyn [Ecological paradigm of integrated plant management]. Karantyn i zakhyst roslyn. 5–6(255). 12–16.

11. Demyanyuk, O., Shatsman, D. (2019). Ahroekologichna ta ekonomichna otsinka zastosuvannya gruntovykh i strakhovykh herbitsydiv pry vyroshchuvanni kukurudzy na zerno v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Agroecological and economic assessment of the application of soil and post emergent

herbicides in the cultivation of corn for grain in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. Zbalansovane pryrodokorystuvannya [Balanced Nature Using]. 2. 57–64.

12. Dospekhov, B. A. (1985). Metodyka polevoho opyta [Methodology of the field experience]. Moskva: Kolos, 351.

13. Kulbida, M.I. (Ed.), Barabash, M.B., Yelistratova, L.O. ta in. (2009). Klimat Ukrainy: u mynulomu...i maibutnomu? Monohrafiia [The climate of Ukraine: in the past ... and in the future? Monograph]. Kyiv: Stal, 85–98.

14. Hudz, V. P., Prymak, I. D., Budonnyi, Yu. V., Tanchyk, S. P. (2010). Zemlerobstvo: Pidruchnyk [Agriculture: A textbook.]. Kyiv: Tsentru uchbovoi literatury, 464.

15. Zuza, V. C., Hutianskyi, R. A., Popov, S. I., Buriak, Yu. I. (2012). Porivnialna otsinka efektyvnosti herbitsydiv u posivakh yachmeniu yarooho [Comparative evaluation of the herbicide effectiveness in spring barley crops]. Tavriiskyi naukovi visnyk [Taurida Scientific Herald]. 80(2). 168–172.

16. Borzykh, O. I. (2014). Faktory vliayushchiye na rasprostraneniye karantinnykh sornyakov v Ukraine [The factors influencing spreading of quarantine weeds in Ukraine]. Zashchita i karantin rasteniy [Protection and quarantine of plants]. 11. 38–40.

INFLUENCE OF ECOLOGICAL ON SEGETAL COMMUNITIES IN AGROCENOSIS OF CEREALS CROPS IN THE RIGHT-BANK PART OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

I. I. Mostoviak, Yu. V. Ternovyi, O. S. Demyanyuk

Abstract. *The determination of the influence of various ecological factors on the properties of the development of segetal vegetation in the cultural plants agrocenoses is important for the development of the effective and environmentally friendly systems. From the standpoint of ecological safety of agroecosystems and the quality of agricultural products, modern agrotechnologies should be based on integrated methods of plant protection with the accounting of climate change, the rational use of chemical methods with minimal negative effect on the environment. It was established that under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe in agrocenoses of grain crops (winter wheat, oats), 8 species of weeds prevail, which are arranged in a row in terms of population density: field bindweed (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.),*

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

bedstraw (*Galium aparine* L.), manure weed (*Chenopodium album* L.), creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), quickweed (*Galinsoga parviflora* Cav.), shepherd's purse (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), amaranth (*Amaranthus retroflexus* L.), wild radish (*Raphanus raphanistrum* L.). It was determined that with an excess of moisture (MPCs 1.73, 1.76), the level of pollution by agrocnosis in the phase of spring tillering was on average 9–40% higher than with strong and dry (MPCs 0.52, 0.87; MPCs 0.15, 0.83). At an average level of weeds in crops, the insurance herbicide Prima is applied, s.e. (0.4 l/ha), Starana Premium 330 EU, e.c. (0.3 l/ha) and Granstar Pro 75, w.s.g. (20 g/ha) with the minimum recommended consumption rates, an increase in the yield of winter wheat by 25.4–27.3%, oats – by 25.9–27.2%. The technical efficiency of herbicides was at the level of 87.6–92.6%, and the economic efficiency was 26–27%. The use of these herbicides for a single treatment of crops in the phase of spring tillering can be recommended in the integrated protection system for winter wheat and oats in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe.

Keywords: segetal communities, agrocnosis, winter wheat, oats, weediness of crops, post emergent herbicides

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СЕГЕТАЛЬНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

И. И. Мостовяк, Ю. В. Терновой, Е. С. Демянюк

Аннотация. Определение влияния различных экологических факторов на особенности формирования сегетальной растительности в агроценозах культурных растений имеет важное значение для разработки эффективных и экологически безопасных систем защиты растений. С позиции экологической безопасности агроэкосистем и качества агропродукции современные агротехнологии должны базироваться на интегрированных методах защиты растений с учетом изменений климата, рационального применения химических методов с минимальным негативным воздействием на окружающую среду. Установлено, что в условиях Правобережной Лесостепи в агроценозах зерновых культур (пшеница озимая, овес) доминирующими являются 8 видов сорняков, которые размещены в ряд по плотности популяций: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* (L.) Scop.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), галинсога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora* Cav.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), амарант запрокинутый (*Amaranthus retroflexus* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.). Определено, что при избыточной влажности (ГТК 1,73, 1,76) уровень засоренности агроценозов в фазе весеннего куцения в среднем на 9–40% выше, чем при сильной засухе и засушливости (ГТК 0,52, 0,87; ГТК 0,15, 0,83). При среднем уровне засоренности посевов внесения страховых гербицидов Прима, с. е. (0,4 л/га), Старане Премиум 330 ЕС, к. э. (0,3 л/га) и Гранстар Про 75, в. г. (20 г/га) в минимальных рекомендованных нормах расхода обеспечило повышение урожайности озимой пшеницы на 25,4–27,3%, овса – на 25,9–27,2%.

Мостов'як І. І., Терновий Ю. В., Дем'янюк О. С.

Техническая эффективность гербицидов была на уровне 87,6–92,6%, хозяйственная эффективность составила 26–27%. Применение указанных гербицидов при однократной обработки посевов в фазе весеннего куцения может быть рекомендовано в интегрированной системе защиты пшеницы озимой и овса в условиях Правобережной Лесостепи.

Ключевые слова: *сегетальная растительность, агроценоз, пшеница озимая, овес, засоренность посевов, страховые гербициды*

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

УДК 631.67:632.78:633.11:633.15

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА РОЗВИТОК СОВКИ ОЗИМОЇ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА КУКУРУДЗИ

Ф. С. МЕЛЬНИЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-2711-5185>

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів»

ІВПіМ НААН України

E-mail: melnichukf@ukr.net

С. А. АЛЕКСЄЄВА, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-8463-4614>

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів»

ІВПіМ НААН України

E-mail: alekseeva_svetlana@ukr.net

О. В. ГОРДІЄНКО, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-9488-916X>

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів»

ІВПіМ НААН України

E-mail: gordienkoav@ukr.net

К. Б. ШАТКОВСЬКА,

<https://orcid.org/0000-0002-7922-2698>

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

E-mail: katyashatkovska@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.003>

Анотація. Дослідження впливу різних способів зрошення на розвиток совки озимої в агробіоценозах пшениці озимої та кукурудзи в умовах Півдня України є вагомим складовим у плануванні надійного захисту цих сільськогосподарських культур проти небезпечних видів фітофагів. Встановлено, що ефективними заходами захисту культур проти пошкодженості та заселеності совкою озимою є краплинне зрошення та дощування.

Найбільш небезпечною для рослин кукурудзи є совка озима у стадії «гусениця» І-ІІ віку весняної генерації. Зрошення дощуванням у період масового відкладання яєць та відродження гусениць совки озимої, сприяє суттєвому зниженню (на 6,8-67,7 %) частки цього виду шкідника, порівняно до умов без використання поливу. Відповідні результати отримано і за дослідження впливу видів зрошення на п'явиць в посівах пшениці озимої. Тобто кількість вказаного фітофага за умов поливу була меншою, порівняно до контролю у 3-6 разів.

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

Досліджено, що на варіанті із застосуванням дощування, порівняно до контролю (без зрошення), чисельність гусені молодших віків L1-L2 за роками коливалася від 0,2 до 6,2 екз./м², тоді як на контролі щільність складала 3,3-14,5 екз./м².

Встановлено, що гусениці совки озимої за умов підвищеної вологості ґрунту є більш сприйнятливими до ураженості ентомопатогенними видами ентомофторових грибів *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. та *B. tenella* (Delacr.). Мінімальне ураження шкідника вказаними збудниками хвороб відзначалося на гусеницях старших віків L3-L4. Без поливу частка інфікованих гусениць складала 2,2-0,5 %, що менше, порівнюючи із дощуванням у 1,6-2,4 разів, краплинним зрошенням – 1,1-4,8 разів.

Зрошення посівів впливає й на розподіл шкідника за шарами ґрунту. У сухому та рихлому ґрунті на богарних ділянках личинки та лялечки совки озимої залягають на глибині 10–20 см, тоді як у вологому ущільненому ґрунті зрошуваних полів – до 5 см. Це робить їх більш доступними для знищення при обробітку ґрунту.

Ключові слова: краплинне зрошення, дощування, совка озима, п'явиця, шкідники

Актуальність дослідження. Зрошення є умовою стабільного виробництва сільськогосподарської продукції, особливо це стосується регіонів із недостатнім та не стійким зволоженням. До таких належить понад 70 % земельних угідь в Україні. Невелика кількість опадів за значного надходження теплових ресурсів призводить до того, що ведення землеробства в південному регіоні знаходиться на межі постійного ризику. Відповідно, врожайність культур коливається в широких межах. За таких умов, успішна сільськогосподарська діяльність можлива тільки за рахунок зрошення. Додатковий полив зменшує негативний вплив ґрунтової і повітряної посухи на продукційні процеси культур, оптимізує умови їх

вирощування. Встановлено, що врожайність пшениці озимої за додаткового зволоження майже у 2 рази більше, ніж без зрошення, кукурудзи на зерно – у 3,5 рази, соняшнику – в 1,8 рази, сої – в 2,7 рази. Це також стосується й інших культур, які вирощуються на півдні України [1].

Перевага зрошення очевидна навіть за мінімального рівня застосування агроресурсів, тому воно повинно і надалі залишатися пріоритетним напрямом розвитку сільськогосподарського виробництва у степовій зоні України.

На посівах кукурудзи питання оптимізації вологозабезпеченості традиційно реалізують методом дощування. Однак на практиці є випадки, коли цей спосіб поливу застосовувати технологічно

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

неможливо або недоцільно. Основних чинників, що лімітують використання дощування кілька: поле зі складним рельєфом – ухил більше 0,02-2 м на 100 м; поле складної геометрії; солонцюваті ґрунти, які мають низьку водопроникність; важкі глинисті, піщані або супіщані ґрунти; великі відстані і перепад висот від джерела поливу до поля. За таких умов потрібно розглядати варіант краплинного зрошення. У цьому відношенні кукурудза – порівняно нова культура, на посівах якої використання цього способу поливу ще не достатньо вивчене та поширене [1].

Дослідженнями встановлено, що застосування зрошення забезпечує зміну структури, хімічного складу ґрунту, а також впливає на його аерацію. Результатом проведення штучних поливів є зміна інтенсивності фізіологічних процесів у рослинах, їх біомаси, видового складу бур'янів у агроценозах. Перелічені чинники в подальшому істотно позначаються на видовому та кількісному складі ентомофауни агроценозів, у тому числі пшениці озимої та кукурудзи [2].

Родина совок одна з найчисленніших і поширених ряду лускокрилих. Спалахи розмноження деяких видів цього шкідника є причиною втрат врожаю багатьох сільськогосподарських культур [3]. Одночасно, вказаний фітофаг

привертає увагу фахівців із захисту рослин, оскільки включає значну кількість високоспеціалізованих видів, пов'язаних переважно з трав'янистими рослинами. На думку деяких дослідників [4], для успішної розробки практичних питань щодо раціонального природокористування і збереження природного потенціалу корисної біоти, необхідно проводити своєчасні екологофауністичні регіональні зведення за різними групам комах, у тому числі і лускокрилих родини совок.

В Україні цілеспрямованих досліджень щодо встановлення впливу застосування способів зрошення на біологічний розвиток та, відповідно, можливості регулювання чисельності совки озимої, не проводились.

За поєднання термінів, норм та способів поливу із певними фазами розвитку фітофагів, зрушення їх фенології у відношенні до рослин, поєднання найбільш вразливих стадій розвитку окремих культур із масовою появою небезпечних для них комах, створюються умови для захисту посівів кукурудзи від загрози втрат врожаю.

Аналіз останніх джерел та публікацій. Аналіз літературних джерел свідчить, що вплив зрошення на особливості біологічного розвитку популяції фітофагів, зокрема і совок, неоднозначний. Згідно з результатами

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

досліджень Міноранського В.А., чисельність вказаних шкідників може, як збільшуватися, так і зменшуватися, що залежить від особливостей абіотичних, гідроедафічних, біотичних та інших чинників [5].

Дослідження із впливу зрошення на розвиток певних видів комах проводилися вченими з різних країн. Так, у працях А. Erasmus, J. B. J. Van Rensburg та J. Van den Berg відмічено, що оптимальні гідротермічні умови, достатня кількість квітучої рослинності під час льоту метеликів – є одними із чинників, які сприяють збільшенню яйцепродукції самиць совки озимої. Одночасно, довший період вегетації зернових культур, більша вологозабезпеченість рослин та ґрунту покращують умови живлення гусені, сприяють накопиченню необхідних для перезимівлі жиркових резервів, підвищуючи плодючість імаго [6].

Дослідженнями Mabuda Khathutshelo виявлено роль за умов зрошення ентомофагів та хвороб у обмеженні чисельності зернових совок у агробіоценозах. Більшість імаго корисних комах потребують додаткового живлення нектаром квітів, кількість яких збільшується за достатньої вологозабезпеченості посівів культури, що, так само, сприяє підвищенню плодючості паразитів [7].

Встановлено, що зрошення створює додаткові можливості для захисту культурних рослин від фітофагів. Так, сама поливна вода є дієвим засобом у боротьбі з низкою шкідників. За цього слід ураховувати, що застосування поливів у захисті рослин дає позитивні результати у випадку, коли за часом їх проведення вони співпадають із певними фазами росту рослин та фенологічними стадіями розвитку шкідників (вік гусені, покоління) [5].

Мета досліджень – встановити вплив краплинного зрошення та дощування на фенологічні та біологічні особливості розвитку совки озимої. Тому, одним із основних завдань досліджень є визначення залежності коливання чисельності фітофага від способу зрошення.

Матеріали та методики дослідження. Польові дослідження було проведено за загальноприйнятими методиками [8, 9, 10] впродовж 2014-2018 рр. в умовах Херсонської обл. на землях ДП «Дослідне господарство «Брилівське» ІВПіМ НААН на посівах кукурудзи та пшениці озимої. Розмір дослідних ділянок у польових дослідках складав 28 м², повторність досліду – 4-х кратна.

Відповідно до циклу розвитку совок і мети обліків на полях сівозміни проводили обстеження восени, навесні та влітку. Навесні контрольними

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

обстеженнями полів, на яких восени було зафіксовано значну кількість зимуючих гусениць, методом ґрунтових обстежень визначали фактичну чисельність шкідника після перезимівлі та частку його загибелі (внаслідок ураження хворобами, паразитами, впливу низьких температур та ін.).

Влітку проводили розкопування ґрунту під посівами культур із метою встановлення чисельності та шкодочинності гусениць підгризаючих совок першої та другої генерацій.

Для встановлення особливостей екології досліджуваних об'єктів проводили обстеження трьох шарів ґрунту на різну глибину: 0-10 см, 10-20 та 20-30 см. Початок відкладання яєць фітофагами визначали за динамікою льоту метеликів совок. Збір виловлених метеликів проводився у період із травня до вересня [11, 12].

Якщо впродовж доби в одне коритце потрапляло понад 30 метеликів совок, це було свідченням початку масового льоту шкідників. Крім того, проводили облік відкладених на рослини яєць. На кожному полі в 10 місцях оглядали у двох суміжних рядках по 5 рослин, або всі рослини на ділянці розміром 50х50 см. Знайдені яйцекладки підраховували і встановлювали їх середню чисельність на 1 м².

Поряд з цим, у 10 місцях поля проводили відбір проб, обчислюючи всі рослини та їх кількість за чотирибальною шкалою [13]:

0 балів – непошкоджені рослини;

1 бал – слабо пошкоджені (на кореневій шийці вигризені невеликі ямки та перегризені окремі черешки листків);

2 бали – сильно пошкоджені (коренева шийка і листки дуже обгризені);

3 бали – рослини повністю загиблі (коренева шийка/вузол куштиння перегризені, рослина зав'яла).

Визначення видового складу гусениць та імаго совок здійснювали у лабораторних умовах, використовуючи для цього бінокулярні МБС-1, МБС-10 та визначники [14, 15].

Результати досліджень.

Встановлено, що строки появи совки озимої в посівах с.-г. культур коливаються за роками, на що впливають зміни метеорологічних умов. Важливе практичне значення має встановлення строків появи гусениць I-II віку весняної генерації, оскільки вони є більш небезпечними для рослин кукурудзи, порівняно з наступним поколінням.

Зазвичай, появу перших лялечок спостерігали у III декаді квітня-I декаді травня. Літ метеликів у роки досліджень фіксували впродовж II

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

декади травня по II декаду червня.

Тобто, він був розтягнутим у часі.

1. Динаміка розвитку совки озимої за умов Степу Сухого України

Рік	Строки початку фенофази, (декада/місяць)			
	поява лялечок (Р)	літ метеликів (Im)	відкладання яєць (Ov)	поява гусениць (L ₁ -L ₆)
2014	I/5	II/5-II/6	I-II/6	II/6
2015	III/4	I/5-I/6	II/5	I/6
2016	I/5	II/5-II/6	III/5	II/6
2017	I/5	II/5-II/6	I/6	II/6
2018	III/4	II/5-I/6	II/5	III/5
Середнє	III/4-I/5	II/5-II/6	III/5-I/6	I-II/6

Досліджено, що полив методом дощування (табл. 2) у період масового відкладання яєць та відродження гусениць совки озимої, сприяє

суттєвому зниженню (на 6,8-67,7 %) частки цього виду шкідника, порівняно до умов без зрошення.

2. Вплив зрошення методом дощування на чисельність п'явиці та совки озимої в посівах пшениці озимої

Роки	Варіант	Чисельність шкідників, екз./м ²			
		п'явиця, екз./ м ²	відношення до умов богари, %	совка озима, екз /м ²	відношення до умов богари, %
2014	без зрошення	5,2		2,5	
	дощування	3,4	-65,3	0,5	-20
2015	без зрошення	3,8		5,5	
	дощування	2,2	-57,8	3,4	-6,8
2016	без зрошення	7,2		7,0	
	дощування	4,4	-61,1	7,2	+2,8
2017	без зрошення	6,0		4,0	
	дощування	5,5	-9,1	2,2	-55
2018	без зрошення	2,5		6,2	
	дощування	0,7	-28	4,2	-67,7

Під час зрошення створюються умови достатньої вологості, також зростає кількість квітучих видів рослин та бур'янів, що, у свою чергу, викликає різке підвищення плодючості

самок. Проте, саме полив методом дощування у період відкладання метеликами яєць та відродження гусені сприяє масовій загибелі шкідника. За цього, більшість яєць та личинок за

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

дощування гине у підсохлій кірці верхнього шару ґрунту.

Відповідну тенденцію спостерігали і під час застосування дощування на посівах пшениці озимої. Відповідно до обліків, полив методом дощування забезпечував зниження чисельності п'явиці в 3-6 разів, порівняно до умов без зрошення.

Також досліджено, що гусениці молодших віків за умов зрошення більш чутливі до ураження збудниками грибних хвороб (табл. 3). Визначення збудників інфекцій засвідчило, що ураження викликаються ентомопатогенними видами

ентомофторових грибів *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. та *B. tenella* (Delacr.), активність яких зростає за умов підвищеної вологості агробіоценозу.

Так, згідно з отриманими даними, максимальну частку інфікованих гусениць молодших віків L1-L2 відмічали на варіантах із застосуванням зрошення, за цього на варіанті із дощуванням зараженість гусені була найбільшою і сягала 6,8-9,5 %, тоді як без зрошення ураженість гусениць збудниками хвороб становила 2,4-4,4 %.

3. Вплив способу зрошення на зараженість гусениць совки озимої збудниками хвороб (2014 - 2017 рр.)

Вік гусені	Ураженість гусениць збудниками хвороб, %		
	без зрошення	дощування	краплинне зрошення
L1	4,4	9,5	6,4
L2	2,4	6,8	2,8
L3	2,2	3,7	2,6
L4	0,5	1,2	2,4

Зі збільшенням віку гусені їх стійкість до несприятливих умов середовища посилюється. Отже, застосування зрошення за пізніх стадіях розвитку гусені, менш дієвий у обмеженні чисельності шкідника. Це пояснюється тим, що гусениці старших поколінь уже є більш сформованими морфологічно та, відповідно,

стійкішими до негативного впливу умов навколишнього середовища.

У посівах кукурудзи, як і в посівах пшениці озимої, статистично доказово відмічали вплив різних способів зрошення на чисельність гусені совки озимої (табл. 4). Так, найменшу кількість фітофага відмічали на варіантах із поливом методом дощування та краплинного зрошення.

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

Особливо максимальний вплив на зменшення щільності шкідника відмічали при проведенні поливу у період масового відродження та ранніх стадіях розвитку гусені. Так, на варіанті із застосуванням дощування,

порівняно до контролю (без зрошення), чисельність гусені молодших поколінь L1-L2 за роками коливалась від 0,2 до 6,2 екз./м², тоді як на контролі щільність складала 3,3-14,5 екз./м².

4. Вплив способів зрошення на чисельність гусениць совки озимої у агроценозі кукурудзи

Роки	Чисельність гусениць за різних способів зрошення, екз./м ²								
	без зрошення			краплинне зрошення			дощування		
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃
2014	3,3	8,5	16,5	0,8	4,5	8,5	0,2	1,5	4,5
2015	5,2	10,0	18,2	1,6	6,4	11,2	0,8	4,3	7,8
2016	4,5	11,8	14,2	1,0	6,0	10,5	0,7	3,7	7,4
2017	5,5	14,4	18,7	3,5	7,2	12,0	1,2	5,0	8,5
2018	6,2	14,5	19,6	4,0	8,3	12,5	2,5	6,2	9,3

Зрошення посівів впливає і на розподіл шкідника за шарами ґрунту (табл. 5) Якщо в сухому рихлому ґрунті богарних ділянок личинки та лялечки совки озимої залягають на глибині 10–

20 см, то у вологому ущільненому ґрунті зрошуваних полів – до 5 см. Це робить їх більш доступними для знищення при обробітку ґрунту.

5. Вплив зрошення посівів на розподіл совки озимої за шарами ґрунту

Шари ґрунту, см	Чисельність личинок та лялечок, екз./м ²		
	без зрошення	дощування	краплинне зрошення
0 – 10	0,5	2,8	4,2
10 – 20	3,4	1,5	4,5
20 – 30	2,5	0,2	0,8

Висновки

В умовах Степу Сухого строки появи совки озимої коливаються за роками, що залежить від метеорологічних чинників. У середньому протягом років досліджень появу небезпечної стадії розвитку

совки озимої (гусениць) спостерігали у III декаду травня – II декаду червня.

Дощування та краплинне зрошення є достатньо ефективним заходом для зниження щільності популяції фітофага. За період спостережень відмічено, що зрошення

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

посівів методом дощування є вагомим чинником у обмеженні чисельності гусениць совок. Зниження частки шкідника у відношенні до умов без зрошення складало 6,8-67,7 %.

Гусениці совок молодших поколінь L1-L2 є більш уразливими до впливу зрошення у посівах кукурудзи. Відмічено, що полив дощуванням максимально знижує чисельність яєць

совки озимої та шкідників за ранніх стадій розвитку.

Тобто, уточнення особливостей впливу зрошення на розвиток підгризаючих совок в агробіоценозах кукурудзи в умовах Степу Сухого дає змогу визначити ступінь загрози посівам культури, зменшити щільність популяції фітофага, а також спланувати та скоригувати основні заходи захисту культури від цих шкідників.

Список використаних джерел

1. Шатковський А. П. Режими краплинного зрошення, водоспоживання та врожайність кукурудзи в зоні Степу України. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. 2016. Вип. 95. С. 100-105.

2. Подкопай И.Е. Вредители полевых культур в условиях орошения и меры борьбы с ними. Биол. основы орошаемого земледелия. Москва, 1964. 167 с.

3. Саранцева Н.А., Бобрешова И.Ю. Озимая совка - опасный многоядный вредитель. Защита и карантин растений. 2007. N 10. С. 45-46.

4. Матов А.Ю., Болова А.А. Новые данные по фауне совок (Lepidoptera, Noctuidae s). Кавк. энтомол. бюл. Рос.акад. наук, Юж. науч. центр. 2006. Т.2, В.2. С. 205-210.

5. Миноранский В.А. Энтомофауна и орошение. Материалы VII Междунар. симп. по энтомофауне Средней Европы. Ленинград: Наука, 1979. С. 101-104.

6. A. Erasmus. Effects of Bt Maize on *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae): A Pest of Maize Seedlings. *Environmental Entomology*, Volume 39, Issue 2, 1 April 2010, Pages 702-706.

7. Mabuda Khathutshelo. Effect of soil moisture and host plants on behaviour and survival of the common cutworm, *agrotis segetum* (Denis & Schifferrmüller) (Lepidoptera: Noctuidae). Mabuda Khathutshelo. 2001-11.

URL: <https://scholar.ufs.ac.za/handle/11660/8075?show=full>

8. Вагнер Ф. Техника полевых опытов. Москва: Колос: 1965. 183с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат: 1985. 351 с.

10. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж: Центрально-чернозёмное кн. издат-во, 1970. 192 с.

11. Вдовенко Т.В. Фенология и вредоносность хлопковой совки на посевах кукурузы в условиях Предкавказья. Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. 2009. В.5. С. 190-197.

12. Трибель С. О., Федоренко В. П., Лапа О. М. Совки. Найпоширеніші в Україні види. Київ: Колоб'іг, 2004. 72 с.

13. Ключко З. Ф. Семейство совки, или ночницы – Noctuidae. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Київ: Урожай, 1988. Т. 2. С. 334-381.

14. Ключко З. Ф. Совки України Київ: Видавництво Раєвського, 2006. 248 с.

15. Мержеевская О. И. Гусеницы совок (Noctuidae), их биология и морфология. Минск: Наука и техника, 1967. 452 с.

References

1. Shatkovskyi, A. P. (2016). Rezhymy kraplynnoho zroshennia, vodospozhyvannia ta vrozhaunist kukurudzy v zoni Stepu Ukrainy

Мельничук Ф. С., Алексеева С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

[Regimes of drip irrigation', water consumption and corn's productivity in Steppe zone of Ukraine]. Tavriiskiy naukovy visnyk, 95, 100-105.

2. Podkopai, Y.E. (1964). Vredytely polevykh kultur v usloviakh orosheniya y mery borby s nymy [Pests of field crops under irrigation and control measures.]. Byul. osnovy oroshaemoho zemledelyia, 167.

3. Sarantseva, N.A., & Bobreshova, I.Yu. (2007). Ozimaya sovka - opasnyiy mnogoyadnyiy vreditel [Winter cutworm – dangerous multypoison pest]. Zashchita i karantin rasteniy, 10, 45-46.

4. Matov, A.Yu., & Bolov, A.A. (2006). Novyye dannyye po faune sovok (Lepidoptera, Noctuidae) [New data on Cutworms fauna (Lepidoptera, Noctuidae)]. Kavk. entomol. byul. Ros.akad. nauk, Yuzh. nauch. Tsentr, Vol.2, Iss.2, 205-210.

5. Minoranskiy, V.A. (1979). Entomofauna i oroshenie [Entomofauna and irrigation]. VII Mezhdunarondyi Simpozium po entomofaune v Sredney Evrope. Lviv: Nayka, 101–104.

6. Erasmus, A. (2010). Effects of Bt Maize on *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae): A Pest of Maize Seedlings. Environmental Entomology, Vol. 39, Iss.2, 702–706.

7. Khathutshelo, M. (2011). Effect of soil moisture and host plants on behaviour and survival of the common cutworm, *agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Noctuidae). Dissertation (M.Sc. (Zoology and Entomology)). University of the Free State. Retrieved

from: <https://scholar.ufs.ac.za/handle/11660/8075?show=full>

8. Vagner, F.(1965). Tehnika polevyih opyitov [Field experiments technique]. Moscow: Kolos.

9. Dospheov, B.A. (1985). Metodika polevogo opyita [Methodology of field experience]. Moscow: Agropromizdat.

10. Paliy, V.F. (1970). Metodika izucheniya fauny i fenologii nasekomyih [Methodology for studying the fauna and phenology of insects]. Voronezh: Tsentralno–chernozYomnoe kn. izdat-vo.

11. Vdovenko, T.V. (2009). Fenologiya i vredonosnost hlopkovoy sovki na posevah kukuruzy v usloviyah Predkavkazya [Phenology and harmfulness of cotton scoops on corn crops in the Ciscaucasia]. Trudy Stavropolskogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obschestva, Vol.5, 190-197.

12. Trybel, S.O., Fedorenko, V.P., & Lapa, O.M. (2004). Sovky. Naiposhyrenishi v Ukraini vydy [Cutworms. The most common species in Ukraine]. K.: Kolobih.

13. Kliuchko, Z.F. (1988). Vrediteli selskohozyaystvennyih kultur i lesnyih nasazhdeniy. Semeystvo sovki, ili nochnitsyi – Noctuidae. [Pests of crops and forest plantations. The family of cutworms, or moth - Noctuidae.]. (Vol. 2). Kiev: Urozhay.

14. Kliuchko, Z.F. (2006). Sovky Ukrainy [Cutworms of Ukraine]. Kyiv: Vydavnytstvo Raievskoho.

15. Merzheevskaya, O.I. (1967). Gusenitsyi sovok (Noctuidae), ih biologiya i morfologiya [Caterpillar s of cutworms their biology and morphology]. Minsk: Nauka i tehnika.

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ СОВКИ ОЗИМОЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ И КУКУРУЗЫ

Ф. С. Мельничук, С. А. Алексеева, О. В. Гордиенко, Е. Б. Шатковская

Аннотация. Исследование влияния различных способов орошения на развитие совки озимой в агробиоценозах пшеницы озимой и кукурузы в условиях Юга Украины является важной составляющей планирования надежной защиты этих сельскохозяйственных культур против опасных видов фитофагов. Установлено,

Мельничук Ф. С., Алексеева С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

что капельное орошение и дождевание являются эффективными мерами защиты культур против поврежденности и заселенности совкой озимой.

Наиболее опасной для растений кукурузы является совка озимая в стадии «гусеница» I-II возраста весенней генерации. Орошение дождеванием в период массового откладывания яиц и возрождения гусениц совки озимой, способствует существенному снижению (на 6,8-67,7%) доли этого вида вредителя, по сравнению с условиями без использования полива. Соответствующие результаты получены и при исследовании влияния видов орошения на пьявиц в посевах озимой пшеницы. То есть, количество указанного фитофага в условиях полива было меньше, по сравнению с контролем в 3 - 6 раз.

Доказано, что на варианте с применением дождевания, по сравнению с контролем (без орошения), численность гусениц младших возрастов L1-L2 по годам колебалась от 0,2 до 6,2 экз./м², тогда как на контроле плотность составляла 3,3 - 14,5 экз./м².

*Установлено, что гусеницы совки озимой в условиях повышенной влажности почвы более восприимчивыми к пораженности энтомопатогенными видами энтомофторовых грибов *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. и *B. tenella* (Delacr.). Минимальное поражение вредителя указанными возбудителями болезней отмечалось на гусеницах старших возрастов L3-L4. Без полива доля инфицированных гусениц составляла 2,2 - 0,5%, что меньше по сравнению с дождеванием в 1,6 - 2,4 раз, капельным орошением – 1,1 - 4,8 раз.*

Орошения посевов влияет и на распределение вредителя по слоям почвы. В сухом и рыхлом грунте на богарных участках личинки и куколки совки озимой залегают на глубине 10-20 см, тогда как во влажной уплотненной почве орошаемых полей - до 5 см. Это делает их более доступными для уничтожения при обработке почвы.

Ключевые слова: *капельное орошение, дождевание, совка озимая, пьявица, вредители*

IRRIGATION'S EFFECT ON THE DEVELOPMENT OF TURNIP MOTH IN SEEDS OF WINTER WHEAT AND CORN

F. S. Melnychuk, S. A. Alekseeva, O. V. Hordiienko, K. B. Shatkovska

Abstract. *The study of the influence of various irrigation methods on the development of turnip moth in agrobiocenoses of winter wheat and corn in conditions of the South of Ukraine is an important component of planning of reliable protection of these crops against dangerous phytophage species. It has been established that drip irrigation and sprinkling are effective measures of crops' protection against damage and invasion caused by turnip moth.*

The most dangerous for maize plants is the turnip moth in the "caterpillar" stage of the I-II age of spring generation. Sprinkling irrigation during the period of mass egg's deposition and the revival of caterpillars of turning moth contributes to a significant

Мельничук Ф. С., Алексєєва С. А., Гордієнко О. В., Шатковська К. Б.

decrease (by 6,8-67,7%) in the share of this type of pest, compared to conditions without an irrigation. Corresponding results were also obtained from a study of the effect of the different irrigation types on oulema in winter wheat crops. That is, the amount of the indicated phytophage under irrigation conditions was less than 3–6 times compared with the control (without irrigation).

It was proved that in the case of sprinkling, compared with the control (without irrigation), the number of caterpillars of younger ages L1-L2 over the years ranged from 0,2 to 6,2 sp./m², while in the control the density was 3,3 – 14,5 sp./m².

*It has been established that the caterpillars of turnip moth in conditions of high soil moisture are more susceptible to entomopathogenic species of entomophoric fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *B. tenella* (Delacr.). Minimal damage to the pest by the indicated pathogens was noted on the caterpillars of older ages L3-L4. Without an irrigation, the proportion of infected caterpillars was 2,2 – 0,5%, which is 1,6 – 2,4 times less than sprinkling, and 1,1 – 4,8 times drip irrigation.*

Crop irrigation also affects the distribution of the pests over the soil layers. In dry and loose soil in rainfed areas, larvae and pupae of turnip moth occur at a depth of 10-20 cm, while in moist, compacted soil of irrigated fields up to 5 cm. This makes them more accessible for destruction during cultivation and other surface treatments.

Key words: drip irrigation, sprinkling, turnip moth, oulema, pests

РІВЕНЬ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛІНІЙ КАБАЧКА ЗА ОЗНАКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ

С. І. КОНДРАТЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
провідний науковий співробітник

О. В. СЕРГІЄНКО, кандидат сільськогосподарських наук,

О. П. САМОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук,
головний науковий співробітник

Р. В. КРУТЬКО, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Ю. М. ЛАНКАСТЕР, аспірант

Інститут овочівництва і баготинництва НААН України,

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.004>

Анотація. За сучасних кліматичних умов сучасна селекція кабачка потребує створення високо адаптивного вихідного матеріалу. Для оцінки адаптивного потенціалу використовувалася 21 лінія кабачка, створена від зразків іноземної селекції та такі показники: загальна і специфічна адаптивна здатність генотипу ($ЗАЗ_i$ і $САЗ_i$); відносна стабільність генотипу (Sg_i); коефіцієнт екологічної пластичності (b_i); селекційна цінність генотипу ($СЦГ_i$). Протягом 2016–2018 рр. створено цінні лінії кабачка, які відзначилися стабільністю прояву ознак продуктивності. Найкращою була лінія ВЛ-90, у якої рівень прояву ознак “Загальна урожайність” і “Продуктивність однієї рослини” був на рівні 63,35 т/га і 3,11 кг/росл., відповідно. Виділено 3 лінії, ВЛ-91, ВЛ-92 і ЛК 17-44, які мали загальну урожайність понад 52 т/га і продуктивність однієї рослини понад 2,5 кг/росл. За показниками адаптивності за двома вищевказаними ознаками лише одна лінія ВЛ-90 і сорт-стандарт Чаклун мали низьку залежність від умов вирощування ($b_i < 1$). Виділилося 3 лінії, ВЛ-90, ЛК 17-7 і ВЛ-92, для яких прояв першої ознаки не залежав від умов вирощування. Ще 3 лінії за проявом двох досліджених ознак слід віднести до інтенсивного типу вирощування ($b_i > 1$) – ЛК 17-5, ЛК 17-44 і ЛК 17-45. Створений вихідний матеріал має практичну цінність для створення сортів і гібридів F_1 , як із високими екологічно-пластичними властивостями, так і інтенсивного типу вирощування.

Ключові слова: кабачок, лінія, адаптивний потенціал, загальна урожайність, продуктивність однієї рослини, екологічна пластичність, селекційна цінність генотипу

Актуальність. Кабачок (*Cucurbita pepo* L. var. *giramontia* Duch.) – одна з популярних і дуже цінних культур, належить до роду *Cucurbita* родини

Гарбузові (*Cucurbitaceae*). Цінність кабачка зумовлена високими харчовими, дієтичними і лікарськими властивостями. У його плодах

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.

накопичується велика кількість легкозасвоюваних вуглеводів, каротину та різних груп вітамінів (С, В₁, В₂, РР та ін.).

Генетичний потенціал кабачка має ще великі невикористані резерви для підвищення продуктивності та якості овочевої продукції. Для різних екологічних зон України важливу роль повинна відігравати селекція нових сортів і гетерозисних гібридів, які найбільш адекватно відповідають ринковим моделям. Селекція – це своєрідна технологія, яка починається від моделювання, підбору вихідних форм, схрещувань, вивчення комбінаційної здатності, сорто випробування і впровадження у виробництво. Останніми роками селекційна робота, що проводиться в Інституті овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України та іншими селекційними установами була скерована на вдосконалення сортименту кабачка, створення нових високопродуктивних та, залежно від зональної пріоритетності, високоадаптивних сортів і гібридів F₁ з високим вмістом біохімічних компонентів та стійкістю до стресових чинників умов вирощування [1, 2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Урожайність сортів і гібридів F₁ кабачка, створених в Інституті овочівництва і баштанництва НААН та мережею його дослідних станцій у середньому становить 40–60 т/га [1, 3]. Для забезпечення

необхідних морфофізіологічних процесів росту і розвитку рослинам кабачка потрібна достатня кількість води [4]. У зв'язку із глобальними змінами клімату у бік посушливості та підвищення рівня весняно-літніх денних температур, створений у період більш помірного клімату (понад 10–15 років тому назад) вітчизняний сортовий і гібридний генофонд кабачка нажалі завдав негативних тенденцій у прояві своїх апробаційних ознак і, як наслідок, знизив свою конкурентоздатність на ринку. Отже, проблема врахування кліматичних умов є важливим, як для географічного розміщення рослин кабачка, так і для вирощування повноцінної продукції.

За твердженням А. В. Кільчевського і Л. В. Хотильової, проблема визначення взаємодії генотипу і середовища є ключовим питанням адаптивної селекції сільськогосподарських видів рослин [5]. На основі проведених досліджень з випробування генотипів у різних природних середовищах, вищевказаними авторами був розроблений метод генетичного аналізу, який дозволяє виявити загальну і специфічну адаптивну здатність генотипів, їх стабільність і селекційну цінність за проявом кількісних ознак залежно від поставленого завдання. Даний метод широко використовується в Україні, в основному на зернових культурах [6–9]. Проте, інформації щодо його застосування у адаптивній селекції

кабачка у літературних джерелах нами не зустрічалося.

Мета дослідження. Провести оцінку адаптивного потенціалу колекції ліній кабачка, створених на основі зразків іноземної селекції з метою відбору екологічно-стабільних лінійних генотипів за ознаками продуктивності.

Методи. У роботі було проведено трирічну (2016–2018 рр.) польову оцінку адаптивного потенціалу колекції ліній кабачка, створених методом добору і інцухтування (покоління F₆I₆) від зразків іноземної селекції за комплексом ознак, які визначають структуру урожайності. Колекцію іноземних зразків кабачка було надано селекційно-насінницькою компанією “A. L. Tozer Ltd” (Велика Британія) у рамках договору про проведення спільних генетико-селекційних досліджень з Інститутом овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук. Дана колекція налічувала 21 лінію кабачка походженням з США, Великобританії, Іспанії та Італії. За стандарт було обрано вітчизняний сорт Чаклун (К-1768).

Польові дослідження проводились на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому в Лівобережному Лісостепу України в центральному середньо зволоженому районі Харківської області. Клімат помірний, середня кількість опадів за багаторічними даними складає 520 мм. У даній агрокліматичній зоні

вегетаційний період для теплолюбних овочевих видів рослин, до яких належить і кабачок, починається з 25 квітня за температури вище 10 °С і закінчується до 30 вересня.

У відкритому ґрунті досліди розміщувалися в овочевій сівоzmіні. Ґрунт дослідних ділянок представлений потужним малогумусовим чорноземом важкосуглинистим за механічним складом. Вміст гумусу в орному шарі 4,0–4,5 %, P₂O₅ – 11–15 мг, K₂O – 8–10 мг на 100 г ґрунту, рН 7,0–7,5. Ґрунт характеризується досить високою родючістю.

Погодні умови 2016–2018 рр. виявилися частково не сприятливими для росту і розвитку рослин кабачка. Під час появи сходів кабачка у II–III декаді травня спостерігалися різкі коливання температури повітря: середньодобова коливалась від 16,0–18,4 °С, тоді як мінімальна становила 5,0–8,0 °С. Максимальна температура повітря становила 27,0–28,0 °С за мінімальної температури ґрунту – 1,5 °С. Опадів випало 111,5 мм у 2016 році, 26,0 мм у 2017 році та 17,5 мм у 2018 р. за багаторічної норми 55,5 мм.

У червні спостерігалися різкі коливання температури повітря. Середньодобова температура у 2016–2017 рр. становила 20,8–21,5 °С, що на 0,6–1,3 °С вище за багаторічну, тоді як максимальна досягала 35–36 °С. У 2018 році за середньодобової температури 19,2 °С у I декаді і 22,7 °С у III декаді, максимальна температура становила

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.

27,0–32,0 °С, а мінімальна на рівні 3,0 °С. У 2016–2017 рр. у червні випало 23,0–46,0 мм опадів за багаторічної норми 65,0 мм. У 2018 році опадів у цьому ж місяці випало 80,5 мм, що суттєво більше на 15,5 мм за багаторічну норму. Протягом 2016–2018 рр. у III декаді червня та I–II декаді липня під час формуванні зав'язі кабачка була жарка спекотна погода. Середньодобова температура повітря становила від 20,8 °С до 33,0 °С при багаторічній 21,6 °С.

За трирічний період польових досліджень опадів у липні випало 19,0–55,0 мм, за багаторічної норми – 73,3 мм. Мінімальна температура ґрунту становила 6,0–8,0 °С, що призвело до різкого падіння здатності засвоювати рослинами поживні елементи. Ці негативні погодні умови вплинули на процес запліднення, зменшило урожайність і товарність зразків кабачка.

У цілому погодні умови 2016–2018 рр. виявилися несприйнятливими для росту і розвитку рослин кабачка, оскільки вони негативно вплинули на процес запліднення, зменшення урожайності і товарності плодів та призвели до ураження рослин борошнистою росою і інтенсивному заселенню попелицею.

Протягом 2016–2018 рр. за період вегетації рослин кабачка проведено 11–27 зборів плодів (з 1 липня до 30 вересня). Оцінку зразків колекції кабачка за комплексом цінних ознак було проведено за умов їх вирощування

у відкритому ґрунті згідно методичних вказівок [10]. Статистичний обробіток експериментального матеріалу було проведено за методиками, викладеними у роботах [5, 11, 12].

Для оцінки параметрів адаптивної здатності і екологічної стабільності лінійних генотипів використовували наступні показники: X_{med} – середнє значення ознаки лінії або сорту-стандарту; $ЗАЗ_i$ і $САЗ_i$ – загальна і специфічна адаптивна здатність генотипу; Sg_i – відносна стабільність; b_i – коефіцієнт екологічної пластичності, який визначає реакцію генотипу на варіювання умов середовища; $СЦГ_i$ – селекційна цінність генотипу [5].

Результати. У результаті проведених статистичних обчислень для подальшої селекційної роботи відібрано 9 перспективних ліній кабачка, які мали рівень прояву ознаки “Загальна урожайність” на рівні сорту-стандарту Чаклун у межах 44,73–63,35 т/га ($A_m = 18,62$ т/га) та значення показника “Селекційна цінність генотипу” ($СЦГ_i$) на рівні 14,59–43,61 (табл. 1). Зокрема, це такі зразки як ЛК 17-5 (К-1918), ЛК 17-8 (К-1939), ЛК 17-10 (К-1953), ВЛ-90 (К-1986), ВЛ-91 (К-1994), ВЛ-92 (К-2005), ЛК 17-44 (К-2019), ЛК 17-45 (К-2043), ЛК 17-48 (К-2038). Найвищим показник “ $СЦГ_i$ ” був у лінії ВЛ-90 (К-1986), у сорту-стандарту Чаклун (К-1768) даний він становив 39,94.

Реакцію лінійних зразків за проявом ознаки “Загальна урожайність” на умови вирощування

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.

визначали через загальну адаптивну здатність ($3A3_i$), яка коливалася в межах від 1,85 до 20,48. Найвища загальна адаптивна здатність свідчить про властивість генотипу підтримувати характерну величину фенотипового прояву ознаки за різних умов. Найбільш вираженою вона була у зразку ВЛ-90 (К-1986) – 20,48, у сорту-стандарту аналогічний показник становив – 15,43 (табл. 1). На противагу сорту-стандарту всі 9 зразків кабачка мали більш високий показник

специфічної адаптивної здатності ($CA3_i$), яка є критерієм фенотипового прояву досліджуваної ознаки за специфічних агрокліматичних умов, де зразки вирощувалися протягом періоду досліджень (табл. 1). Серед досліджених зразків іноземного походження найвищим даний показник був у зразку ЛК 17-5 (К-1918) ($CA3_i = 1170,56$), найменшим у зразку ЛК 17-8 (К-1939) ($CA3_i = 386,82$). У сорту Чаклун даний показник становив 322,23.

1. Адаптивна характеристика кращих ліній кабачка за ознакою “Загальна урожайність”, 2016–2018 рр.

№ з/п	Зразок	X_{med} , т/га	b_i	$3A3_i$	$CA3_i$	Sg_i , %	$ЦГГ_i$
1.	сорт Чаклун (К-1768), st	58,30	0,88	15,43	322,23	30,79	39,94
2.	ЛК 17-5 (К-1918)	49,59	1,98	6,72	1170,56	68,99	14,59
3.	ЛК 17-8 (К-1939)	44,73	1,14	1,85	386,82	43,97	24,61
4.	ЛК 17-10 (К-1953)	45,29	1,45	2,41	647,71	56,20	19,25
5.	ВЛ-90 (К-1986)	63,35	0,91	20,48	372,69	30,47	43,61
6.	ВЛ-91 (К-1994)	52,17	1,04	9,30	322,39	34,42	33,80
7.	ВЛ-92 (К-2005)	52,55	1,02	9,68	485,78	41,94	30,0
8.	ЛК 17-44 (К-2019)	56,46	1,62	13,59	870,01	52,24	26,29
9.	ЛК 17-45 (К-2043)	48,12	1,80	5,25	971,46	64,77	16,24
10.	ЛК 17-48 (К-2038)	50,94	1,18	8,07	417,28	40,10	30,04
X_{min}		44,73	0,88	1,85	322,23	30,47	14,59
X_{max}		63,35	1,98	20,48	1170,56	68,99	43,61
$A_m = X_{max} - X_{min}$		18,62	1,10	18,63	848,33	38,52	29,02
НІР _{0,05}		7,12	-	-	-	-	-

Відносна стабільність генотипу (Sg_i) дозволяє порівнювати результати досліджень проведених на різних видах овочевих рослин та їх окремими генотипами за різних умов вирощування [5]. По суті показник “ Sg_i ” є аналогічним коефіцієнту варіації під час вивчення генотипу у різних середовищах. Для дослідженої вибірки мутантних зразків даний

показник варіював у межах від 30,79 % до 68,99 %. Найнижчу величину “ Sg_i ” мав зразок ВЛ-90 (К-1986), найбільшу – зразок ЛК 17-5 (К-1918) (табл. 1).

Особливості росту рослин залежно від покращення умов середовища можна визначити за величиною коефіцієнта регресії реакції генотипу на середовище (коефіцієнту екологічної пластичності) “ b_i ”. Оптимальним

вважається, коли $b_i = 1$ за урожайності, вищій за популяційну середню. Якщо розглядати коефіцієнт “ b_i ”, як показник екологічної пластичності, то генотип з $b_i = 1$ має середню пластичність.

Згідно з одержаними результатами досліджена вибірка ліній кабачка розділилася на три групи, перша з яких мала значення коефіцієнту “ b_i ” менше одиниці і до якої увійшли сорт Чаклун (К-1768) і лінія ВЛ-90 (К-1986) з низькою реакцією на умови вирощування і впливу чинників навколишнього середовища. До другої групи увійшли 6 ліній, для яких значення коефіцієнту екологічної пластичності було більше одиниці ($b_i = 1,14...1,98$) – ЛК 17-5 (К-1918), ЛК 17-8 (К-1939), ЛК 17-10 (К-1953), ЛК 17-44 (К-2019), ЛК 17-45 (К-2043) і ЛК 17-48 (К-2038). Тобто, ці лінії належать до інтенсивного типу вирощування, оскільки продемонстрували високу чутливість до кліматичних умов та залежність від агрофону вирощування, відповідно. Виділено, також, 2 лінії, ВЛ-91 (К-1994) і ВЛ-92 (К-2005), які мали середню пластичність (значення коефіцієнту “ b_i ” у межах одиниці).

Відібраний лінійний матеріал, який був оцінений за ознакою “Загальна урожайність”, був вивчений за іншою кількісною ознакою “Загальна продуктивність однієї рослини”, яка є структурним компонентом урожайності рослин кабачка. Дані щодо кращих лінійних зразків за показниками адаптивності за даною ознакою зведені в табл. 2. За

узагальненими трьохрічними даними для всієї вибірки відібраних зразків кабачка розмах варіювання даної ознаки коливався в межах 2,36–3,11 кг/роsl. з амплітудою варіювання $A_m = 0,91$ кг/роsl. У сорту-стандарту Чаклун (К-1768) даний показник становив 2,88 кг/роsl. Статистичні показники, які визначають адаптивні властивості сорту-стандарту такі: $b_i = 0,91$; $3A3_i = 0,70$; $CA3_i = 0,78$; $Sg_i = 30,80$ %; $СЦГ_i = 2,02$. Виділилася один лінійний зразок, ВЛ-90 (К-1986), який мав не тільки чітку тенденцію до зростання рівня прояву даної ознаки в межах похибки досліду сорту-стандарту, але й за більшістю статистичних показників, які визначають адаптивні властивості генотипів мав кращі показники ($X_{med} = 3,11$ кг/роsl., $3A3_i = 0,93$; $CA3_i = 0,90$; $Sg_i = 30,51$ %; $СЦГ_i = 2,19$).

За коефіцієнтом екологічної пластичності “ b_i ” досліджена вибірка зразків кабачка за ознакою “Загальна продуктивність однієї рослини” мала дещо інший розподіл на групи лінійних генотипів з різною реакцією на умови вирощування і чинників навколишнього середовища. До групи зразків кабачка з низькою реакцією на умови вирощування слід віднести сорт Чаклун (К-1768) і 4 лінії – ЛК 17-7 (К-1928), ВЛ-90 (К-1986), ВЛ-91 (К-1994), ВЛ-92 (К-2005) ($b_i = 0,06...0,87$). До другої групи увійшли 3 лінії, для яких прояв даної ознаки залежав від зовнішніх чинників вирощування ($b_i > 1$) – ЛК 17-5 (К-1918), ЛК 17-44 (К-2019), ЛК 17-45 (К-2043). Виділено,

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.

також, 2 лінії, ВЛ-91 (К-1994) і ЛК 17-48 (К-2038), які мали середню пластичність (значення коефіцієнту “ b_i ” в межах одиниці).

2. Адаптивна характеристика кращих ліній кабачка за ознакою “Загальна продуктивність однієї рослини”, 2016–2018 рр.

№ з/п	Зразок	X_{med} , кг/роsl.	b_i	3A3	CA3	Sg_i , %	CCG_i
1.	сорт Чаклун, st (К-1768)	2,88	0,91	0,70	0,78	30,80	2,02
2.	ЛК 17-5 (К-1918)	2,43	1,85	0,26	2,81	68,98	0,81
3.	ЛК 17-7 (К-1928)	2,47	0,06	0,29	1,17	43,78	1,42
4.	ВЛ-90 (К-1986)	3,11	0,77	0,93	0,90	30,51	2,19
5.	ВЛ-91 (К-1994)	2,56	0,97	0,38	0,78	34,45	1,70
6.	ВЛ-92 (К-2005)	2,57	0,87	0,40	1,17	42,04	1,53
7.	ЛК 17-44 (К-2019)	2,77	1,45	0,59	2,10	52,42	1,36
8.	ЛК 17-45 (К-2043)	2,36	1,68	0,19	2,33	64,74	0,88
9.	ЛК 17-48 (К-2038)	2,37	1,0	0,19	0,90	40,11	1,45
X_{min}		2,36	0,06	0,19	0,78	30,51	0,81
X_{max}		3,11	1,85	0,93	2,81	68,98	2,19
$A_m = X_{max} - X_{min}$		0,75	1,79	0,74	2,03	38,47	1,38
НІР _{0,05}		0,34	-	-	-	-	-

Висновки і перспективи. За результатами проведених селекційних досліджень протягом 2016–2018 рр. в агрокліматичній зоні Східного Лісостепу України створено цінний лінійний матеріал кабачка, похідний від зразків іноземного походження, який відзначився стабільністю прояву ознак “Загальна урожайність” і “Продуктивність однієї рослини”. Серед проаналізованих лінійних зразків домінує положення займає зразок ВЛ-90 (К-1986), який, порівнюючи зі стандартом, за двома дослідженими ознаками мав кращі показники рівня їх прояву (63,35 т/га і 3,11 кг/роsl.) та кращі показники адаптивного потенціалу. Серед групи перспективних зразків слід також виділити 3 лінії – ВЛ-91 (К-1994), ВЛ-92 (К-2005) і ЛК 17-44 (К-2019), які мали порівняно високі значення

показника “Селекційна цінність генотипу” за двома ознаками та відзначилися загальною урожайністю понад 52 т/га і продуктивністю однієї рослини понад 2,5 кг/роsl.

Аналізуючи зразки кабачка за показниками адаптивності слід зазначити, що за ознаками “Загальна урожайність” і “Продуктивність однієї рослини” лише одна лінія ВЛ-90 (К-1986) і сорт-стандарт Чаклун (К-1768) мала низьку залежність від умов вирощування ($b_i < 1$). Виділено 2 лінії, ВЛ-91 (К-1994) і ВЛ-92 (К-2005), які мали середню пластичність ($b_i \approx 1$) за ознакою “Загальна урожайність”. Інші 6 ліній належали до інтенсивного типу вирощування, оскільки їх урожайність залежала від агротехнічних умов вирощування і клімату ($b_i > 1$).

У дослідженого лінійного матеріалу адаптивний потенціал за

проявом ознаки “Продуктивність однієї рослини” мав більшу диференціацію за реакцією на умови вирощування і клімату. Виділилося 3 лінійні зразки, ВЛ-90 (К-1986), ЛК 17-7 (К-1928) і ВЛ-92 (К-2005), для яких прояв даної ознаки практично не залежав від умов вирощування та 2 лінії, ВЛ-91 (К-1994) і ЛК 17-48 (К-2038), які мали середню пластичність ($b_i \approx 1$). Ще три лінії за проявом двох

досліджених ознак слід віднести до інтенсивного типу вирощування ($b_i > 1$) – ЛК 17-5 (К-1918), ЛК 17-44 (К-2019) і ЛК 17-45 (К-2043).

Створений лінійний матеріал іноземного походження є цінним вихідним матеріалом для проведення селекції кабачка, а саме для створення сортів і гібридів F_1 , як з високим потенціалом адаптивності, так і інтенсивного типу вирощування.

Список використаних джерел

1. Катаєва Т. Є. Новий середньостиглий сорт кабачка Консул. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 69–71.

2. Пузік Л. М., Образцова З. Г. Особливості формування врожайності кабачка залежно від кліматичних умов. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 1. С. 30–32.

3. Катаєва Т. Є., Борисенко Л. Д. Нові білоплідні кабачки-цукіні. *Збірник наукових праць [Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків]*. 2012. Вип. 15. С. 230–232.

4. Тихонова Т. Е., Горюва Т. К., Сергеев Г. В., Яровой Г. И. Селекция, технология выращивания и семеноводство кабачка и патисона: методические рекомендации. Харьков: ИОБ УААН, 2007. 22 с.

5. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. *Генетика*. 1985. № 9, Т. 21. С. 1481–1490.

6. Гудзенко В. М., Васильківський С. П. Виведення сортів ячменю озимого адаптованих до сучасних умов Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2017. Вип. 90(1). С. 63–70.

7. Демидов О. А., Васильківський С. П., Гудзенко В. М. Еколого-генетичні аспекти селекції ячменю озимого щодо підвищення його продуктивного та адаптивного потенціалу у Лісостепі України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 194–200.

8. Стариченко В. М., Голик Л. М., Ткачова Н. А. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів і ліній в селекції пшениці озимої. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 77–84.

9. Васильківський С. П., Гудзенко В. М. Генетичні джерела підвищеного продуктивного та адаптивного потенціалу для селекції ячменю озимого у Центральному Лісостепу України. *Вісник Уманського НУС*. 2017. № 1. С. 90–94.

10. Андрієвська С. А., Непорожна Є. О., Тихонова Т. Є. Принципи і методи селекції овочевих рослин родини гарбузових. Кабачок. Патисон. *Сучасні методи селекції овочевих і багатих культур*. Харків: ДП Харківська друкарня № 2, 2001. С. 188–213.

11. Литун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацкая В. П. Адаптивная селекция. Теория и практика на современном этапе. Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юрьєва, 2007. 270 с.

12. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / под ред. Б. А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. 350 с.

References

1. Katayeva, T. Ye. (2011). Novyy serechn'ostyhllyy sort kabachka Konsul [New mid-season courgette variety Consul]. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 69–71.

2. Puzik, L. M., Obratsova, Z. G. (2012). Osoblyvosti formuvannya vrozhaynosti kabachka zalezno vid klimatychnykh umov [Features of formation of courgette yield depending on climatic

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.

conditions]. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, 1, 30–32.

3. Kataeva, T. E., Borisenko, L. D. (2012). Novi biloplidni kabachky-tsukini [New white fetal courgette-zucchini]. Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet (2017): Collected articles, 15, 230–232.

4. Tikhonova, T. E., Gorovaya, T. K., Sergeev, G. V., Yarovoy, G. I. (2007). Seleksiya, tekhnologiya vyrashchivaniya i semenovodstvo kabachka i patisona: metodicheskiye rekomendatsii [Breeding, growth technology and seed production of courgette and scallop: guidelines]. Harkov: IOB UAAN, 22.

5. Kilchevsky, A. V., Khotyleva, L. V. (1985). Metod otsenki adaptivnoy sposobnosti i stabil'nosti genotipov, differentsiruyushchey sposobnosti sredi [Method for assessing adaptive ability and stability of genotypes, differentiating ability of the environment]. Genetics, 9 (21), 1481–1490.

6. Gudzenko, V. M., Vasytkivsky, S. P. (2017). Vyvedennya sortiv yachmenyu ozymoho adaptovanykh do suchasnykh umov Lisostepu Ukrayiny [Derivation of winter barley varieties adapted to modern conditions of the Forest-Steppe of Ukraine]. Collected Works of Uman National University of Horticulture, 90 (1), 63–70.

7. Demidov, A. A., Vasytkivsky, S. P., Gudenko, V. M. (2017). Ekologicheskoye-geneticheskiye aspekty selektsiyi yachmenyu ozymoho shchodo pidvyshchennya yoho produktyvnoho ta adaptivnoho potentsialu u Lisostepi Ukrayiny [Ecological-genetic aspects of winter barley breeding for enhancing its productive and adaptive potential in the Forest-Steppe of Ukraine]. Agro-ecological journal, 2, 194–200.

8. Starichenko, V. M., Golik, L. M., Tkachova, N. A. (2014). Otsinka adaptivnoy

zdatnosti ta stabil'nosti sortiv i liniy v selektsiyi pshenytsi ozymoyi. Seleksiya i nasinnnytstvo [Evaluation of adaptive capacity and stability of varieties and lines in winter wheat breeding. Breeding and seed production]. Breeding and seed production, 105, 77–84.

9. Vasytkivsky, S. P., Gudenko, V. M. (2017). Henetychni dzherela pidvyshchenoho produktyvnoho ta adaptivnoho potentsialu dlya selektsiyi yachmenyu ozymoho u Tsentral'nomu Lisostepu Ukrayiny [Genetic sources of increased productive and adaptive potential for winter barley breeding in the Central Forest Steppe of Ukraine]. Collected Works of Uman National University of Horticulture, 90 (1), 90–94.

10. Andriyevs'ka, S. A., Neporozhna, Y. E., Tykhonova, T. Ye. (2001). Pryntsypy i metody selektsiyi ovochevykh roslyn rodyny harbuzovykh. Kabachok. Patyson. Suchasni metody selektsiyi ovochevykh i bashtannykh kul'tur [Principles and methods of selection of vegetable plants of pumpkin family. Zucchini. Scallop. Modern methods of selection of vegetable and melons]. Kharkiv: DP Kharkivs'ka drukarnya № 2, 188–213.

11. Litun, P.P., Kirichenko, V.V., Petrenkova, V.P., Kolomatskaya, V.P. (2007). Adaptivnaya seleksiya. Teoriya y praktyka na sovremennom etape [Adaptive breeding. Theory and practice at the present stage]. Kharkiv: Institute of Plant Growing. V.Ya. Yuryeva, 270.

12. Dospekhov, B. A. ed. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Agropromizdat, 350.

ADAPTIVE POTENTIAL LEVEL LINE OF COURGETTE BY TRAITS OF PRODUCTIVITY

S. I Kondratenko, O. V. Sergienko, O. P. Samovol, R. V. Krutko,
Yu. M. Lancaster

Abstract. In today's climate, modern courgette breeding requires the creation of highly adaptive starting material. To evaluate the adaptive potential, we used 21 courgette lines made from samples of foreign breeding and the following indicators: general and specific adaptive capacity of the genotype (GAC_i and SAC_i); relative

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Самовол О. П., Крутько Р. В., Ланкастер Ю. М.

genotype stability (Sg_i); environmental durability factor (b_i); breeding value of the genotype (BVG_i). During 2016–2018 valuable courgette lines were created that were characterized by the stability of the performance traits. The best sample was the VL-90 line, in which the level of manifestation of the characteristics “Total yield” and “Productivity of one plant” was 63.35 t/ha and 3.11 kg/plant, respectively. There are 3 lines, VL-91, VL-92 and LC 17-44, which had a total yield of more than 52 t/ha and productivity of one plant over 2.5 kg/plant. According to the adaptability indicators for the two above mentioned features, only one VL-90 line and the Chaklun variety (standard) had a low dependence on growing conditions ($b_i < 1$). There were 3 lines, VL-90, LC 17-7 and VL-92, for which the manifestation of the first trait did not depend on the growing conditions. Three lines according to the manifestation of the two studied traits should be attributed to the intensive type of cultivation ($b_i > 1$) – LK 17-5, LK 17-44 and LK 17-45. Created source material has practical value for creating varieties and hybrids of F_1 , both with high ecological-plastic properties and intensive type of cultivation.

Key word: courgette, line, adaptive potential, total yield, productivity of one plant, ecological plasticity, breeding value of genotype

**РОЗВИТОК РОСЛИН ОГІРКА ПОСІВНОГО
БДЖОЛОЗАПИЛЬНОГО ГІБРИДУ ЯНОС F₁З
АЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

С. О. ЩЕРБИНА, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник

О. М. КОВАЛЕНКО, науковий співробітник

С. М. ДАЦЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник

Інституту овочівництва і багданництва НААН

E-mail: ovochtk71@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.005>

***Анотація.** У статті наведено результати вивчення впливу поживного режиму ґрунту чорнозему типового малогумусного на динаміку розвитку рослин бджолозапильного гібриду Янос F₁. Досліджено вплив використання органічних та мінеральних добрив на динаміку вмісту в орному шарі амонійної і нітратної форми азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. За результатами аналізу даних виявлено математичну залежність між кількістю у період масового цвітіння та плодоношення бічних пагонів та забезпеченістю рослин на початку вегетації рухомих фосфором ($r=0,69-0,76$) та обмінним калієм ($r=0,45-0,65$). Встановлено біометричні показники які відіграють важливу роль у формуванні товарної урожайності огірка посівного бджолозапильного гібриду Янос F₁. Проведений кореляційний аналіз виявив математичну залежність між товарною урожайністю плодів та кількістю листків, площею листової поверхні на рослині ($r=0,95$) та кількістю бічних пагонів першого порядку ($r=0,94$). Найвищу товарну урожайність огірка забезпечує сумісне використання Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ 35,9 т/га, у середньому, за роки проведення дослідів, збільшення товарної урожайності за сумісного використання добрив склало щодо контролю (без добрив) 49,6 %, еталону N₃₀P₆₀K₄₅ (локально) 14,3 %.*

***Ключові слова:** огірок, удобрення, поживний режим, довжина пагона, кількість листків, площа листової поверхні, бічні пагони, товарна урожайність*

Актуальність. Огірок – один із найбільш розповсюджених овочів в Україні. Щорічно площі його посівів у нашій країні займають від 55 до 70 тис.га., проте урожайність заходиться на низькому рівні 10 – 13 т/га, що не повною мірою задовольняє потреби населення та переробної

промисловості [1]. Для збільшення урожайності вкрай важливим питанням є оптимізація умов живлення рослин, що забезпечить належний їх розвиток. Одним із найбільш дієвих способів оптимізації живлення є використання добрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ріст і розвиток рослин прямо залежить від забезпечення їх елементами живлення. Цей зв'язок виявив ще класик агрохімічної науки Д. М. Прянішніков [2]. Рослини огірка дуже вимогливі до умов живлення. На початку росту і розвитку вони досить чутливі до високої концентрації ґрунтового розчину. Елементи живлення чинять різний вплив на ріст і розвиток рослин, а їх споживання культурою залежить від фази розвитку. Належне забезпечення азотом, на початку вегетації, забезпечує активне формування листкового апарату, фосфор сприяє формуванню потужної кореневої системи та відіграє важливу роль у формуванні квіток і своєчасному цвітінні, калій забезпечує активний ріст пагонів [3, 4].

Мета досліджень – встановити вплив добрив на біометричні показники рослин огірка посівного бджолозапильного гібриду Янос F₁ за краплинного зрошення в умовах східного Лісостепу України. Визначити біометричні показники рослин, що впливають на формування товарної урожайності плодів.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводилися протягом 2014 – 2016 рр. у східній частині лівобережного лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий мало гумусний важкосуглинковий на лесовидному

суглинку. Вміст гумусу в орному шарі – 3,26 %. Вміст рухомих форм фосфору та калію підвищений, рН водної витяжки – 7,65. Добрива в досліді вносили локально під передпосівну культивуацію у вигляді нітроамфоски, калію хлористого, суперфосфату простого гранульованого та органічного добрива Агровіт-Кор. Добриво Агровіт-Кор – екологічно-безпечне, природне органічне добриво. Виготовляють його з гною, торфу, соломи та ін. У ньому міститься N - 1,0 – 2,5 %, P₂O₅ – 0,7 – 2,0 %, K₂O – 0,8 – 2,0 %, мікроелементи (Ca, B, Fe, Mo, Cu, Mn, Zn) та фульво-гумінові речовини – 10 – 12 %.

У досліді використовували ранньостиглий бджолозапильний гібрид Янос F₁. Досліди проводили згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [5]. Визначення вмісту рухомих форм елементів живлення рослин проводили у 2 строки: утворення третього справжнього листка та початок плодоношення. Визначали вміст елементів живлення згідно з діючими методиками: азот нітратний та амонійний – ДСТУ 4729, рухомий фосфор та обмінний калій – ДСТУ 4115 [6, 7].

Під час вегетації культури, біометричні показники визначали в динаміці. У фазу 4 справжніх листків визначали довжину головного стебла, кількість листків та площу листкової поверхні; у фазу масового цвітіння та

Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М.

плодоношення – довжину головного стебла, кількість листків, площу листової поверхні, кількість пагонів першого порядку. Площу листової поверхні визначали ваговим методом.

Результати досліджень та їх обговорення. Головний вплив на урожайність огірка мають азотні добрива, що пояснюється підвищеними вимогами до вмісту поживних речовин. Застосування добрив підвищує вміст нітратів у ґрунті протягом усього періоду вегетації огірка. Найбільший вміст нітратів у орному шарі ґрунту (0 – 30 см) відмічено за внесення $N_{30}P_{60}K_{45}$ локально 75,9 мг/кг ґрунту, за

першого строку відбору проби (утворення третього листка) (табл. 1). У фазу масового плодоношення їх вміст був на рівні –76,8 мг/кг ґрунту. Вміст амонійної форми азоту за першого строку відбору складав 17,7 – 63,6 мг/кг ґрунту. До початку плодоношення його вміст збільшився. Найвищий вміст амонійного азоту відмічається на варіантах із застосуванням органічного добрива Агровіт-Кор– 44,9–60,8 мг/кг. Істотне підвищення вмісту амонійного азоту, на нашу думку, пов'язано з його вивільненням із добрив в наслідок процесів амоніфікації.

1. Динаміка поживних елементів у ґрунті на посівах огірка посівного залежно від системи удобрення, середнє 2014 – 2016 рр.

Система удобрення	NO_3^-		NH_4^+		P_2O_5		K_2O	
	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**
1. Без добрив (контроль)	31,5	13,5	18,7	32,3	113	109	176	177
2. $N_{30} P_{60} K_{45}$ (еталон)	75,9	76,8	63,6	81,1	145	144	188	195
3. Агровіт-Кор по N вар.2 (1,5 т/га)	33,8	92,7	21,0	55,8	134	127	177	193
4. $N_{30}P_{24}K_{24}$ екв. вар.3	39,2	72,1	17,7	48,6	128	133	182	194
5. Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ по вар.4	35,5	94,1	27,6	60,8	138	137	183	198
6. Агровіт-Кор 0,75 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ по вар.4	49,9	85,0	28,7	44,9	132	130	183	196

* - утворення третього справжнього листка

** - початок плодоношення

Динаміка рухомих форм фосфору в орному шарі ґрунту у порівнянні з азотом мала меншу виразність, що пояснюється його високими запасами у чорноземах. Застосування добрив сприяло збільшенню його запасів на початку вегетації огірка щодо контролю на 13,3 – 28,3 %. Найвищий вміст сполук

фосфору в цей період відмічався на еталоні – 145 мг/кг. На початку плодоношення рослин вміст фосфору знижується майже за всіма варіантами, що пов'язано з його використанням рослинами на формування урожаю плодів.

Вміст калію в орному шарі ґрунту на початку вегетації культури

Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М. складав 176 – 187 мг/кг. За внесення рекомендованої дози мінеральних добрив вміст обмінного калію зростав на 12 мг/кг ґрунту і складав – 187 мг/кг. У наслідок підвищення мікробіологічної активності ґрунту та насичення ґрунтового розчину обмінними сполуками калію з добрив на початку плодоношення на удобрених ділянках відмічалось підвищення його вмісту в ґрунті на 7 – 16 мг/кг порівняно з першим строком відбору проб. Найбільше підвищення вмісту сполук калію відмічалось за використання Агровіт-Кор. Що мало позитивний вплив на розвиток рослин та формування урожаю плодів, адже під час плодоношення рослини огірка потребують поліпшеного калійного живлення.

Проведені біометричні спостереження визначили, що у фазу 4 листків рослини огірка посівного найбільшу довжину пагона відмічено на контролі (без добрив) – 19,1 см (табл. 2). На решті досліджуваних варіантів довжина головного пагона була нижчою на 0,8 - 2,6 см. Найкоротші пагони відмічено у рослин з еталонного варіанту – 16,5 см. Кількість листків на рослині не залежала від удобрення і складала 4,5 шт. Натомість значно різнилася їх

площа. У фазу 4 листків площа листової поверхні, як на контролі (без добрив) так і на еталоні ($N_{30} P_{60} K_{45}$) була на одному рівні і складала 202 – 197 см². Деяке зменшення довжини стебла та площі листової поверхні на еталоні відносно контролю можна пояснити реакцією рослин огірка на високу концентрацію солей, що утворилася в наслідок локального внесення добрив, адже як відомо з літературних джерел молоді рослини огірка досить чутливі до концентрації поживних речовин [4]. Достовірне збільшення площі листової поверхні відмічено за сумісного внесення Агровіт-Кор з мінеральними добривами та за використання $N_{30}P_{24}K_{24}$ – 236 – 250 см².

У фазу масового цвітіння відмічено збільшення довжини головного стебла в 4,6 – 6,0 разів порівняно з попереднім строком вимірювання. Найбільші темпи росту спостерігалися на еталоні де довжина пагона збільшилася до 98,5 см, що істотно перевищувало контроль. Істотне збільшення довжини головного пагона відмічено за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га (103,8 см) та за використання Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ (98,3 см).

2. Вплив систем удобрення на біометричні показники рослин огірка посівного бджолозапильного гібриду Янос F₁ залежно від системи удобрення 2014-2016 р.

Система удобрення	Фаза розвитку - 4 листка			Цвітіння рослини				Масове плодоношення			
	Довжина пагона, см	К-ть листків шт.	Площа листіків, см ²	Довжина пагона, см	Кількість листіків, шт.	К-ть бічних пагонів, шт	Площа листіків, см ²	Довжина пагона см	К-ть листків шт	К-ть бічних пагонів, шт	Площа листіків, см ²
Без добрив (к)	19,1	4,5	202	87,7	20,4	2,3	2069	128	32,5	4	4425
N ₃₀ P ₆₀ K ₄₅ (ет.)	16,5	4,5	197	98,5	27,4	2,9	2353	160	51,9	4,9	6109
Агровіт-Кор 1,5 т/га	17,9	4,5	217	103,8	32,1	2,5	2902	150	56,7	4,7	6185
N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄	17,9	4,5	236	95,3	29,4	2,5	2573	132	43,4	4,3	5088
Агровіт-Кор 1,5 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄	18,3	4,5	250	98,3	36,3	3,1	2798	170	64,8	5,9	6403
Агровіт-Кор 0,75 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄	17,6	4,5	242	80,6	32,4	2,4	2256	142	43,6	4,5	5154

Істотний вплив добрив відмічено на формування листкової поверхні. За результатами спостережень на всіх варіантах внесення добрив щодо контролю достовірно зростає, як кількість листків (на 34,3 – 77,9 %) так і їх площа (9,0 – 40,3 %). Істотне зростання кількості листків щодо еталону відмічено за використання Агровіт-Кор 1,5 т/га (32,1 шт.) та за сумісного внесення Агровіт-Кор з мінеральними добривами – 32,4 – 36,3 шт. Істотно більша площа листків відносно еталону відмічена за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га (2902 см²) та Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ (2798 см²). У формуванні врожайності для рослин огірка важливе значення мають пагони першого порядку, адже саме на них формується основна маса плодів. Тому встановлення впливу удобрення на утворення бічних пагонів виступає ключем до формування продуктивності рослин огірка. За результатами спостережень

виявлено, що за внесення добрив відмічається зростання кількості бічних пагонів. Найбільша їх кількість у роки спостережень формувалася на еталоні (2,9 шт.) та за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ (3,1 шт.). За результатами кореляційного аналізу встановлено, що формування бічних пагонів залежить від забезпечення рослин фосфором (r=0,76) та калієм (r=0,65) на початку вегетації (формування 3-тього листка).

До фази масового плодоношення довжина головного пагона у рослини гібриду Янос F₁ збільшилася до 128 – 170 см. Кількість листків у рослин збільшилася 32,5 – 64,8 шт. Найбільшу їх кількість відмічено на еталоні – 51,9 шт., за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га – 56,7 шт. та за використання Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ – 64,8 шт. Як наслідок ці варіанти виділилися і за площею листків на рослині – яка склала

Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М. відповідно 6109, 6185 та 6403 см². Що пояснюється поліпшенням живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив. За даними російських дослідників встановлено, що формування листкової поверхні за умов краплинного зрошення на 50 % залежить від рівня мінерального живлення [8]. На рослинах цих варіантів відмічалось збільшення кількості бічних пагонів кількість яких щодо контролю (4 шт.) зростала на 0,7 – 1,9 шт. Найбільшу кількість пагонів відмічено за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ – 5,9 шт. За результатами математичного аналізу виявлено, що кількість бічних пагонів на рослині має середній кореляційний зв'язок із вмістом у ґрунті обмінного калію ($r=0,45$) та рухомого фосфору ($r=0,69$) на початку вегетації, що підтверджують спостереження українських вчених [3, 4].

Рівень розвитку рослин мав безпосередній вплив на товарну урожайність плодів огірка бджолозапильного гібриду Янос F₁.

За результатами досліджень встановлено, що урожайність за роки проведення дослідів істотно змінювалася (табл. 3). Найменш сприятливим для формування врожаю був 2014 рік – товарна урожайність плодів у досліді складала 12,7 – 18,9 т/га. Найвищу урожайність плодів відмічено за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га, N₃₀P₆₀K₄₅ та Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ 17,5 – 18,9 т/га.

Сприятливі умови для росту і розвитку рослин у 2015 – 2016 рр. забезпечили значно більшу урожайність плодів, яка зросла порівнюючи з попереднім роком у 2 – 2,5 рази. Проте, як і в перший рік проведення дослідів за використання добрив урожайність огірка істотно зростала. Достовірне збільшення товарної урожайності як щодо контролю (без добрив), так і щодо еталону (N₃₀ P₆₀ K₄₅) відмічено за сумісного використання Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ 46,2 – 42,6 т/га відповідно у 2015 та 2016 рр. У середньому за роки проведення дослідів збільшення товарної урожайності за сумісного використання добрив складало щодо контролю 49,6 %, еталону 14,3 %.

Проведений кореляційний аналіз між досліджуваними біометричними показниками (див. табл. 2) і товарною урожайністю (див. табл. 3) виявив прямий тісний зв'язок між ними. Встановлено, що рівень товарної врожайності плодів огірка має прямий тісний зв'язок із кількістю листків та, відповідно, площею листкової поверхні на рослині ($r=0,95$). Такий зв'язок пояснюється підвищенням продуктивності фотосинтезу в наслідок поліпшення живлення рослин, що так само, сприяє формуванню високого рівня врожайності. Окрім того встановлено тісний прямий зв'язок між товарною урожайністю та кількістю бічних пагонів першого порядку ($r=0,94$).

Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М.

Цей зв'язок пояснюється біологічною особливістю культури огірка, на пагонах першого порядку відмічається швидке утворення

жіночих квіток що сприяє формуванню високого рівня врожайності [9].

3. Товарна урожайність плодів огірка бджолозапильного гібриду Янос F₁ залежно від системи удобрення

Система удобрення	Товарна урожайність, т/га			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє
1. Без добрив (контроль 1)	12,7	28,9	30,5	24,0
2. N ₃₀ P ₆₀ K ₄₅ (еталон)	18,0	40,1	39,6	32,6
3. Агровіт-Кор по N вар.2 (1,5 т/га)	17,5	38,0	38,6	31,4
4. N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ екв. вар.3	14,2	31	32,8	26,0
5. Агровіт-Кор 1,5 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ по вар.4	18,9	46,2	42,6	35,9
6. Агровіт-Кор 0,75 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ по вар.4	14,9	37,3	34,5	28,9
НІР ₀₅	1,9	3,7	2,8	

Висновки і перспективи. За результатами досліджень встановлено, що внесення добрив сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту, на що вказує збільшення вмісту амонійного і нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію, як у фазу утворення третього справжнього листка, так і на початку плодоношення. За результатами аналізу даних виявлено математичну залежність між кількістю у період масового цвітіння та плодоношення бічних пагонів та забезпеченістю рослин на початку вегетації рухомих фосфором ($r=0,69 - 0,76$) та обмінним калієм ($r=0,45 - 0,65$). Встановлено біометричні показники які відіграють

важливу роль у формуванні товарної урожайності огірка посівного бджолозапильного гібриду Янос F₁. Проведений кореляційний аналіз виявив математичну залежність між товарною урожайністю плодів та кількістю листків, площею листової поверхні на рослині ($r=0,95$), та кількістю бічних пагонів першого порядку ($r=0,94$). Найвищу товарну урожайність огірка забезпечує сумісне використання Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄- 35,9 т/га, у середньому, за роки проведення дослідів, збільшення товарної урожайності за сумісного використання добрив склало щодо контролю 49,6 %, еталону 14,3 %.

Список використаних джерел

1. Рослинництво України. Статистичний збірник. Державна служба статистики, 2017 р. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

2. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Агрохимия. М.:Колос, 1965. 691 с.

3. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. 400 с.

Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М.

4. Удобрення овочевих та баштанних культур: Монографія / С.І. Корнієнко, В.Ю. Гончаренко, Л.П. Ходєєва, Р.П. Гладкіх, Т.В. Парамонова, О.В. Куц, Т.К. Горова, С.М. Кормош, І.М. Гордієнко, В.А. Колтунов, В.Ф. Пащенко, Г.Я. Ілляшенко; за заг. Ред. В.Ю. Гончаренка, С.І. Корнієнка. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 134-146

5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

6. ДСТУ 4729- 2007 «Грунти. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського». К.: Держспоживстандарт України. 2006. 14 с.

7. ДСТУ 4115- 2002 «Грунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова». К.: Держспоживстандарт України. 2002. 6 с.

8. Дубенок Н. Н., Калиниченко Р. В. Значение влажности и минерального питания почвы в интенсификации ассимиляционного и продукционного процессов в посевах огурца при капельном орошении. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 4. С. 20–23.

9. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. Огірок – технологія вирощування URL: <https://agromage.com>

References

1. Roslinitstvo Ukraini. Statistichnii zbirnik [Crop production in Ukraine. Statistical Collection]. Derzhavnasluzhbastatistiki, (2017). URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

2. Prianishnikov D.N. (1965) Isbrannie socheneniia. Ahrokhimiia [Selected Works. Agrochemicals]. M.:Kolos,. 691.

3. Hospodarenko H. M. (2010). Ahrokhimiia: pidruchnik [Agrochemicals: textbook] K.: NNC «IAE». 400 s.

4. Kornienko S.I. ta in. (2015). Udobrennia ovochevikh i bashtannikh kultur: monohrafia [Fertilizing of vegetable and melon cultures: monograph] Vinnitsia. TOV “Nilan – LTD”. P 134 - 146

5. Metodika doslidnoi spravi v ovochivnitstvi i bashtannitstvi [Methodology of experimental work in vegetable and melon]./ Za red. H.L. Bondarenka, K.I. Yakovenka. Kharkiv: Osнова, 2001. 369.

6. DSTU 4729 – 2007 «Grunti. Vznachennia nitratnoho i amoniinoho azotu v modifikatsii NNTs IHA im. O.N. Sokolovskoho» [Soils. Determination of nitrate and ammonium nitrogen in the modification NNTs IHA im. O.N. Sokolovskoho]. K.: Derzhspozhivstendart Ukraini. 2006. 14

7. DSTU 415 – 2002 «Grunti. Vznachennia ruhomih spoluk fosforu i kaliu za modifikovanim [Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium using the modified Chirikov method] K.: Derzhspozhivstendart Ukraini. 2002. 6.

8. Dubenok N.N., Kalinichenko R.V. (2012) Znachenie vlazhnosti i mineralnogo pitania pochvi v intensifikatsii assimilatsionnoho i produktivnoho processov v posevakh ohurtsa pri kapelnom oroshenii [The value of soil moisture and mineral nutrition in the intensification of assimilation and production processes in cucumber crops under drip irrigation]. Dokladi Rossiiskoi akademii selskohosiaistvennikh nauk. 4. 20–23.

9. Barabash O.Ю., Taranenko L.K., Sich Z.D. Ohirok – tekhnolohia viroshchuvannia [Cucumber – growing technology] URL: <https://agromage.com>

РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА ПОСЕВНОГО ПЧЕЛООПЫЛЯЕМОГО ГИБРИДА ЯНОСА F₁ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

С. О. Щербина, О. М. Коваленко, С. М. Даценко

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния питательного режима чернозема типичного малогумусного на динамику развития растений пчелоопыляемого гибрида Янос F₁. Исследовано влияние

Щербина С. О., Коваленко О. М., Даценко С. М.

использования органических и минеральных удобрений на динамику содержания в пахотном слое аммонийной и нитратной формы азота, подвижного фосфора и обменного калия. По результатам анализа данных выявлено математическую зависимость между количеством в период массового цветения и плодоношения боковых побегов и обеспеченностью растений в начале вегетации подвижным фосфором ($r = 0,69-0,76$) и обменным калием ($r = 0,45-0,65$). Установлены биометрические показатели играющие важную роль в формировании товарной урожайности огурца посевного пчелоопыляемого гибрида Янос F₁. На основании данных корреляционного анализа установлено математическую зависимость между товарной урожайностью плодов и количеством листьев, площадью листовой поверхности на растении ($r = 0,95$), количеством боковых побегов первого порядка ($r = 0,94$). Самую высокую товарную урожайность огурца обеспечивает совместное использование Агровит-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄- 35,9 т/га, в среднем за годы проведения опыта, увеличение товарной урожайности при совместном использовании удобрений составило относительно контроля (без удобрений) 49,6 %, эталона N₃₀P₆₀K₄₅ (локально) 14,3%.

Ключевые слова: удобрения, питательный режим, длина побега, количество листьев, площадь листьев, боковые побеги, товарная урожайность

THE DEVELOPMENT OF CUCUMBER PLANTS OF THE SOWING BEE POLLEN HYBRID JANOS F₁ DEPENDING ON THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION

S. Shcherbina, O. Kovalenko, S. Datsenko

Abstract. The article presents the results of the study of the influence of the nutrient regime on the typical black soil of a humus-type soil on the dynamics of the development of plants of the bee-pollen hybrid Janos F₁. The influence of the use of organic and mineral fertilizers on the dynamics of content in the arable layer of ammonia and nitrate form of nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium is investigated. According to the results of the data analysis, the mathematical relationship between the number in the period of mass flowering and fruiting of the lateral shoots and the provision of plants at the beginning of vegetation by mobile phosphorus ($r = 0.69-0.76$) and exchangeable potassium ($r = 0.45-0.65$). Biometric indices have been established that play an important role in the formation of commercial yield of cucumber seeding bee pollen hybrid Janos F₁. The correlation analysis revealed a mathematical relationship between the fruit yield and the number of leaves, the leaf area on the plant ($r = 0.95$), and the number of first-order side shoots ($r=0.94$). The highest commodity yield of cucumber provides for the consistent use of Agrovit-Kor 1.5 t/ha + N₃₀P₂₄K₂₄- 35.9 t/ha, on average, during the years of the experiment, the increase in commodity yields for the combined use of fertilizers was relative to control (without finishing) 49.6 %, reference N₃₀P₆₀ K₄₅ (locally) 14.3 %.

Keywords: fertilization, nutritional regime, shoot length, number of leaves, leaf area, lateral shoots, crop yield

**ПОТЕНЦІЙНА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ҐРУНТУ
ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО ОБРОБІТКУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ
ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ У ПРИКАРПАТТІ УКРАЇНИ**

С. П. ТАНЧИК, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

<https://orcid.org/0000-0001-8730-6931>

О. С. ПАВЛОВ, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-7953-2696>

В. В. ЧУМБЕЙ, здобувач

<https://orcid.org/0000-0003-4181-0694>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: tanchyksp@i.ua, zemlerob1@ukr.net, v.chumbey@i.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.006>

***Анотація.** На сьогодні актуальною проблемою в сучасному землеробстві є розроблення заходів щодо контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Чисельність бур'янових рослин, зі свого боку, залежить від кількості життєздатного насіння у ґрунті. Тому, і метою дослідження було визначення впливу різних варіантів основного та передпосівного обробітку ґрунту на вміст та розподіл фізично повноцінного насіння бур'янів у 0–30 см шарі ґрунту, а також, його проростання та урожайність гречки посівної. Дослідження проведені в умовах Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН та лабораторії кафедри землеробства та гербології НУБіП України впродовж 2015–2017 рр. Для проведення досліджень використовувались загальнонаукові, лабораторні і статистичні методи.*

За результатами обох дослідів, варіанти безполцевого основного обробітку ґрунту (чизелювання на 20–22 см, дискування на 10–12 см та 6–8 см) зумовлювали розміщення основної маси насіння бур'янів – 43–56 % у верхньому 0–10 см шарі ґрунту, що в подальшому дозволяє підібрати оптимальну систему заходів передпосівного обробітку ґрунту. Варіанти безполцевого основного обробітку ґрунту в комплексі з другим варіантом передпосівного забезпечувало достовірно найвищий рівень проростання насіння бур'янів (+250–288 % до контролю).

Найвищий рівень урожайності культури (3,61 т/га) в обох дослідях зафіксовано за поєднання чизелювання на 20–22 см та другого варіанту передпосівного обробітку ґрунту, що включає в себе поєднання закриття вологи з послідовними боронуванням та передпосівною культивуацією.

***Ключові слова:** гречка посівна, потенційна забур'яненість ґрунту, проростання насіння, основний обробіток ґрунту, передпосівний обробіток ґрунту, урожайність*

Актуальність. Відомо, що кількість бур'янів у посівах будь-якої культури напрямку залежить від кількості насіння цих бур'янів у ґрунті. За даними науковців, в українських ґрунтах середня чисельність насіння бур'янів та органів їх вегетативного розмноження в оброблюваному шарі становить майже 1,5 млрд. шт./га. За такої чисельності насіння бур'янів, згідно шкали оцінювання потенційної забур'яненості ріллі, с.-г. угіддя України слід віднести до високого ступеню забур'яненості [1 с. 10; 2 с. 35–39].

Ефективним засобом впливу на кількість насіння, його схожість, а також, майбутню чисельність бур'янових рослин у посівах будь-якої культури є заходи основного та передпосівного обробітку ґрунту. Проте, наприклад, систематичне використання одноманітного обробітку ґрунту, як за способом, так і за глибиною впродовж тривалого часу, може сприяти поширенню спеціалізованих, особливо шкодочинних, видів бур'янів. Тому, на даний час, одностайної думки дослідників щодо доцільності вибору того чи іншого виду обробітку ґрунту не існує [7 с. 3–10; 8 с. 143–149].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Доведено, що різні способи та заходи основного обробітку ґрунту не однаково впливають на розподіл насіння бур'янів у товщі ґрунту. Зокрема,

дослідження багатьох вчених підтверджують, що мінімізація обробітку ґрунту, як от використання чизельного розпушування, чи дискових знарядь, призводить до нагромадження лівової частки насіння бур'янів у верхньому 0–10 см шарі ґрунту, звідки воно може безперешкодно проростати [3 с. 18; 4 с. 37; 5 с. 34; 6 с. 38].

Дослідженнями вчених Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН підтверджено протибур'янову ефективність мілкого основного обробітку ґрунту та нульової системи, де зафіксовано зменшення загальної чисельності насіння бур'янів у верхньому 0–10 см шарі ґрунту на 10,3–28,7 % [9 с. 216].

Проте, вчені ННЦ «Інститут землеробства НААН» доводять протилежне, на фоні мілких обробітків відбувається суттєве підвищення забур'яненості посівів та 12 %-ве зниження врожайності досліджуваних культур [10 с. 65].

Мета дослідження. Встановити особливості формування потенційної забур'яненості ріллі та проростання насіння бур'янів у допосівний період культури та урожайності гречки залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконані в Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції НААН і науковій лабораторії

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

кафедри землеробства та гербології
НУБіП України впродовж 2015–2017
рр.

Стаціонарний дослід І закладений для вивчення чотирьох варіантів основного обробітку ґрунту, та двох – передпосівного. Варіанти основного обробітку ґрунту під гречку різнились за способом виконання основного заходу (полицевий чи безполицевий) та глибиною виконання цих заходів. Відмінними особливостями варіантів передпосівного обробітку ґрунту були набори заходів у них. Схема дослідів наступна: основний обробіток ґрунту (фактор А): 1. Оранка на 20–22 см (контроль); 2. Безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель); 3. Поверхневий обробіток на 6–8 см (дискова борона); 4. Мілкий обробіток на 12–14 см (дискова борона). Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В): варіант 1 (контроль), який включав послідовне проведення ранньовесняного боронування (закриття вологи), культивування на глибину 6–8 см, культивування на глибину 10–12 см та передпосівної культивування (Європак) на глибину заробки насіння; у варіанті 2 послідовно проводили ранньовесняне боронування (закриття вологи), боронування важкими зубовими боронами (по мірі проростання бур'янів, знищення у фазі «білої ниточки») та передпосівну культивування (Європак) на глибину заробки насіння.

Стаціонарний дослід ІІ включав у себе два варіанти основного обробітку ґрунту та три – передпосівного за наступною схемою:

Основний обробіток ґрунту (фактор А): 1. безполицевий обробіток на 20–22 см (чизель); 2. Пряма сівба. Передпосівний обробіток ґрунту (фактор В): 1-варіант одноразовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами; 2-варіант дворазовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами по мірі проростання бур'янів; 3-варіант триразовий обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами по мірі проростання бур'янів.

Обидва дослідів були закладені методом розщеплених ділянок у триразовій повторності з площею ділянки, на якій розміщений один варіант дослідів 240 м² (30 × 8 м), а облікової – 196 м² (28 × 7 м).

Для проведення досліджень використовувалися загальнонаукові, лабораторні і статистичні методи. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми «Statistica 10». Облік потенційної засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів за методикою Ю. П. Манька [11 с. 75–76]. Облік урожайності гречки проводили у фазі повної стиглості методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100 % чистоти і

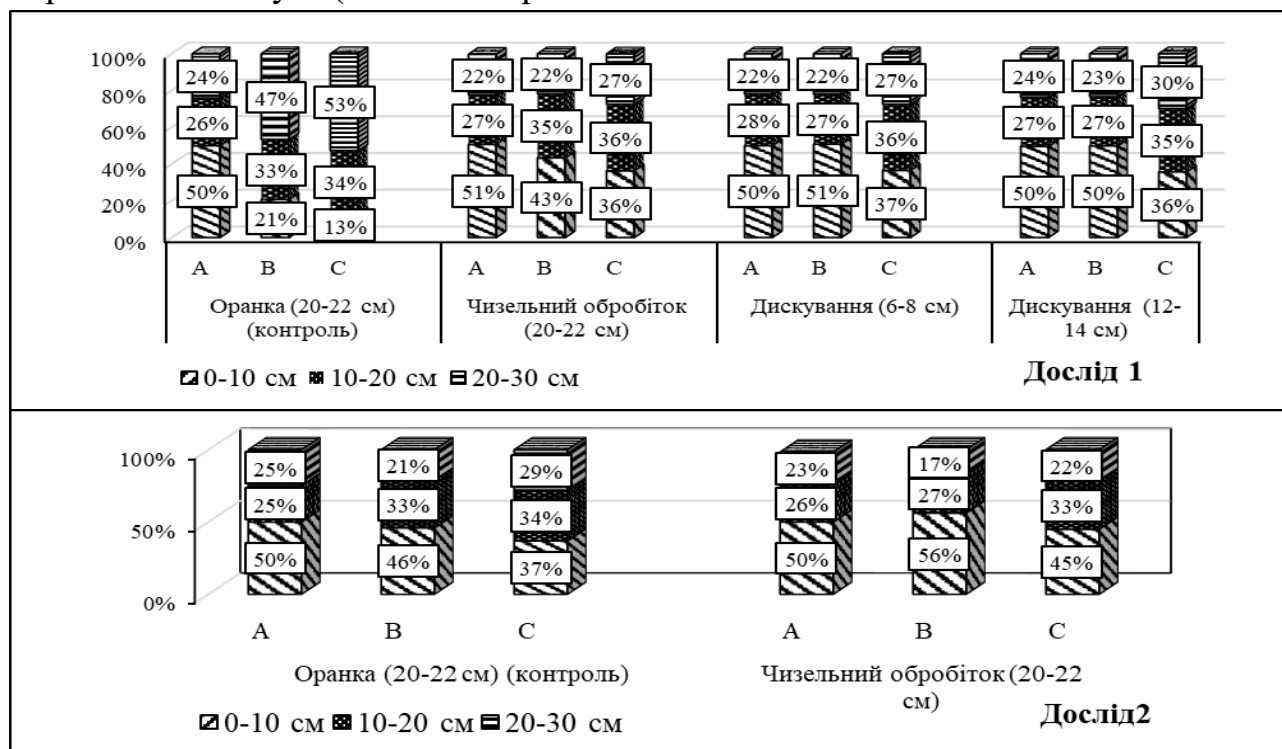
Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

стандартної вологості з кожного варіанту в усіх повтореннях окремо.

Результати дослідження та їх обговорення. У обох дослідках було визначено потенційну забур'яненість та розподіл насіння бур'янів по оброблюваній товщі ґрунту. Зразки було відібрано у три строки: після збирання культури попередника, після проведення основного обробітку ґрунту та перед сівбою досліджуваної культури.

Результати першого дослідку засвідчили високу потенційну забур'яненість ріллі на рівні 369–381 млн. шт./га у 0–30 см шарі на період першого обліку (після збирання

попередника) за відсутності суттєвого впливу обробітку ґрунту. За пошарового визначення кількості насіння бур'янів теж не зафіксованого достовірного впливу основного обробітку в цей період ($F_{\phi} < F_{05}$). Загалом за всіх досліджуваних обробітків вміст насіння бур'янів у верхньому 0–10 см шарі ґрунту був практично однаковим і становив 50–51 % від загальної його кількості. У 10–20 см товщі ґрунту запас насіння знаходився на рівні 26–28 %, а 20–30 см шар ґрунту був резерватом для 22–24 % від всього насіння бур'янів (табл. 1, рис.).



Примітка: А – після збирання попередника; В – після проведення основного обробітку ґрунту; С – перед сівбою гречки

Рис. Пошаровий розподіл насіння бур'янів у досліджуваному шарі ґрунту залежно від його обробітку, % (середнє за 2015–2017 рр.)

Проте, проведення основного обробітку ґрунту кардинально змінило ситуацію. Загальна кількість

життєздатного насіння бур'янів у 0–30 см товщі ґрунту практично не змінилась. Зафіксовано лише

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

тенденцію до її зменшення. Але суттєво змінився розподіл насіння по шарах ґрунту. У верхньому 0–10 см шарі ґрунту вміст насіння бур'янів за оранки був на рівні 73 млн. шт./га, що

у відсотковому вираженні становило лише 21 % від загальної його кількості. У шарах 10–20 та 20–30 см перебувало, відповідно, 33 та 47 % бур'янового насіння.

1. Вміст фізично повноцінного насіння бур'янів залежно від системи основного обробітку ґрунту (середнє за 2015–2017 рр.)

Варіанти основного обробітку грунту	Шар грунту, см	Період відбору зразків					
		Після збирання попередника		Після проведення основного обробітку ґрунту		Перед сівбою гречки	
		млн. шт./га	+/- до контролю, %	млн. шт./га	+/- до контролю, %	млн. шт./га	+/- до контролю, %
Дослід 1							
Оранка (20–22 см) (контроль)	0–10	188		73		31	
	10–20	97		115		83	
	20–30	91		164		127	
	0–30	376		352		241	
Чизельний обробіток (20–22 см)	0–10	193	2,7	158	116,4	89	187,1
	10–20	103	6,2	127	10,4	89	7,2
	20–30	85	-6,6	79	-51,8	67	-47,2
	0–30	381	1,3	364	3,4	245	1,7
Дискування (6–8 см)	0–10	190	1,1	188	157,5	92	196,8
	10–20	106	9,3	101	-12,2	91	9,6
	20–30	83	-8,8	81	-50,6	69	-45,7
	0–30	379	0,8	370	5,1	252	4,6
Дискування (12–14 см)	0–10	183	-2,7	182	149,3	92	196,8
	10–20	99	2,1	98	-14,8	89	7,2
	20–30	87	-4,4	85	-48,2	77	-39,4
	0–30	369	-1,9	365	3,7	258	7,1
НіР ₀₅ (0–10)		F _φ < F ₀₅	-	5,5	3,7	4,1	5,4
НіР ₀₅ (10–20)		F _φ < F ₀₅	-	3,3	3,0	3,6	4,1
НіР ₀₅ (20–30)		F _φ < F ₀₅	-	4,8	4,7	3,7	4,4
НіР ₀₅ (0–30)		F _φ < F ₀₅	-	6,8	1,9	6,3	2,5
Дослід 2							
Чизельний обробіток на 20–22 см (контроль)	0–10	187		162		90	
	10–20	95		116		84	
	20–30	92		75		70	
	0–30	374		353		244	
Пряма сівба	0–10	190	1,6%	207	27,8%	123	36,7%
	10–20	97	2,1%	99	-14,7%	91	8,3%
	20–30	89	-3,3%	63	-16,0%	60	-14,3%
	0–30	376	0,5%	369	4,5%	274	12,3%
НіР ₀₅ (0–10)		F _φ < F ₀₅	-	7,7	4,2	6,0	5,7
НіР ₀₅ (10–20)		F _φ < F ₀₅	-	8,0	7,5	4,1	4,6
НіР ₀₅ (20–30)		F _φ < F ₀₅	-	3,4	5,0	4,9	6,6
НіР ₀₅ (0–30)		F _φ < F ₀₅	-	9,8	2,7	9,0	3,3

Чизельний обробіток сприяв розміщенню основної частки (43 %) насіння у верхньому шарі ґрунту, тоді як у нижніх шарах зберігалось, відповідно, 35 та 22 % від всього насіння в ґрунті. Загалом, за чизелювання у верхньому 0–10 см шарі ґрунту було істотно – на 116 % більше насіння бур'янів, у порівнянні з контрольним обробітком (табл. 1).

У варіантах з дискуванням пошаровий розподіл насіння бур'янів був аналогічним до чизельного обробітку. У верхньому 0–10 см шарі ґрунту за дискування на 6–8 см було на 157,5 % більше насіння бур'янів, порівняно з оранкою, а за дискування на 10–12 см – на 149,3 %.

Проте, такий розподіл насіння бур'янів із розміщенням його більшої частки у верхньому 0–10 см шарі ґрунту у варіантах з чизельним обробітком та дискуванням може мати позитивний ефект, оскільки, це насіння за сприятливих умов має змогу рівномірніше й масово проростати і його можна знищити проведенням якісного передпосівного обробітку ґрунту.

На період проведення третього обліку – перед сівбою гречки, на фоні зменшення загальної кількості насіння по всіх досліджуваних шарах ґрунту, тенденції у розподілі насіння по ґрунтовому профілю збереглися. Вміст фізично повноцінного насіння бур'янів зменшився у 1,5–2,2 рази порівняно з попереднім обліком, що відбувається внаслідок дії на нього

несприятливих умов осінньо-зимового періоду (перепад температур, зміна вологості ґрунту та ін.).

Результати другого дослідження дають можливість зрозуміти, як відмова від основного обробітку ґрунту впливає на потенційну його забур'яненість. Розподіл насіння бур'янів по досліджуваному профілю ґрунту та його кількість в усі періоди відбору зразків за чизельного обробітку була аналогічною до попереднього дослідження.

Після збирання попередника суттєвої різниці між варіантами не було виявлено. Загальна кількість бур'янового насіння на цей період у 0–30 см шарі ґрунту становила 374 млн. шт./га за чизелювання та 376 млн. шт./га за прямої сівби.

Порівняння досліджуваних варіантів на період другого обліку засвідчило, що відмова від основного обробітку ґрунту сприяє суттєвому збільшенню кількості насіння бур'янів загалом у 0–30 см шарі ґрунту на 4,5 % до контролю. Проте, це збільшення відбувається за рахунок лише верхнього 0–10 см шару ґрунту (+27,8 %). У 10–20 та 20–30 см товщі ґрунту, навпаки, чисельність насіння бур'янів була, відповідно, на 14,7 та 16,0 % нижчою ніж на контролі (табл. 1). Відмінність у відсотковому розподілі насіння по шарах ґрунту між цими варіантами зводилась до того, що за прямої сівби у верхньому шарі було розміщена

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

більша частина насіннєвого банку (56 %), тоді як за чизелювання цей показник становив лише 46 %. Суттєве зменшення кількості насіння бур'янів у нижніх шарах досліджуваної товщі ґрунту за прямої сівби зумовлено тим, що воно, залишаючись у несприятливих умовах, втрачало свою життєздатність (рис.).

Для максимального контролю чисельності бур'янів важливо

сприяти максимальному проростанню їх насіння, що дозволить знищити небажану рослинність ще на етапі проростків чи сходів та в подальшому створити сприятливі умови для культурних рослин. На показник проростання справляє ефект не тільки основний, а й передпосівний обробіток ґрунту, що наведено в таблиці 2 та підтверджено статистичним аналізом.

2. Вплив основного та передпосівного обробітку ґрунту на проростання насіння бур'янів у допосівний період гречки та урожайність культури (середнє за 2015–2017 рр.)

Варіанти основного обробітку ґрунту	Варіанти передпосівного обробітку ґрунту	Кількість, шт./м ²				Урожайність гречки, т/га
		багаторічні	однорічні	всього	+/- до контролю, %	
дослід 1						
Оранка (20-22 см) (контроль)	1	3	29	32	-	3,07
	2	8	63	71	122	3,39
Чизельний обробіток (20-22 см)	1	5	42	47	47	3,37
	2	19	93	112	250	3,61
Дискування (6-8 см)	1	9	62	71	122	2,89
	2	23	101	124	288	3,19
Дискування (12-14 см)	1	11	52	63	97	3,19
	2	21	98	119	272	3,38
НiP ₀₅ (А)		4,0	6,2	6,9	-	0,3
НiP ₀₅ (В)		5,6	8,7	9,8	-	0,21
НiP ₀₅ (АВ)		2,8	4,4	4,9	-	0,42
дослід 2						
Чизельний обробіток (20-22 см)	1	6	87	93	-	3,14
	2	15	69	84	-10	3,41
	3	15	64	79	-15	3,45
Пряма сівба	1	19	88	107	15	2,73
	2	17	76	93	0	2,91
	3	17	61	78	-16	3,27
НiP ₀₅ (А)		F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	-	0,24
НiP ₀₅ (В)		4,5	6,3	6,7	-	0,29
НiP ₀₅ (АВ)		3,2	4,4	4,8	-	0,41

За результатами першого дослідження, найбільше насіння бур'янів проростає саме за безполицевих варіантів обробітку ґрунту, оскільки,

він впливає саме на розподіл його у ґрунті. За оранки в середньому отримано 52 шт./м² бур'янових рослин, а за чизелювання – 80 шт./м²,

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

що суттєво більше. У варіантах з дискуванням цей показник становив, відповідно, 98 та 91 шт./м² (табл. 2).

Вплив передпосівного обробітку в цьому досліді теж був істотним. Другий варіант передпосівного обробітку ґрунту, де культивації були замінені на боронування в міру проростання бур'янів, забезпечував суттєво більшу кількість сходів у допосівний період гречки – 107 шт./м² проти 53 шт./м² на контролі. Тому його можна вважати більш ефективним.

Оцінюючи ефект від поєднання обох досліджуваних факторів, слід відмітити беззаперечну перевагу безполицевих основних обробітків ґрунту в комплексі з другим варіантом передпосівного, що забезпечувало достовірно найвищий рівень проростання насіння (+250–288 % до контролю).

У другому досліді основний обробіток ґрунту суттєвої різниці на проростання насіння бур'янів не справляв. За чизелювання і прямої сівби їх чисельність у середньому становила, відповідно, 12 та 18 шт./м². Передпосівний обробіток, відмінність між варіантами якого була у кількості проведених заходів знаряддями з ротаційними робочими органами, суттєво впливав на кількість пророслих бур'янів. Збільшення кратності проходів знарядь зумовило зменшення проростання малорічних бур'янів та збільшення кількості багаторічних. Це пояснюється

підсушуванням верхнього шару ґрунту внаслідок проведення більшої кількості обробітків, що в свою чергу, інгібувало проростання бур'янового насіння (табл. 2). Найефективнішим поєднанням двох досліджуваних факторів, у цьому досліді було використання прямої сівби із першим варіантом передпосівного обробітку ґрунту.

Урожайність гречки у першому досліді була найвищою за поєднання чизелювання на 20–22 см та другого варіанту передпосівного обробітку ґрунту. Це дало змогу отримати 3,61 т/га, що на 17,6 % вище контролю (3,07 т/га) (табл. 2). Цей показник був найвищий і за порівняння результатів обох дослідів.

У другому досліді максимальні показники – 3,45 т/га досягнуто за поєднання чизелювання на 20–22 см з триразовим обробітком знаряддями з ротаційними робочими органами.

Висновки і перспективи.

Проведення відмінних обробітків ґрунту за способом та глибиною, справляє приблизно однакову дію на загальну кількість насіння бур'янів у 0–30 см шарі ґрунту, проте, суттєво змінює потенційну забур'яненість кожного шару ґрунту окремо.

За результатами обох дослідів, варіанти безполицевого основного обробітку ґрунту (чизелювання на 20–22 см, дискування на 10–12 см та 6–8 см) зумовлювали розміщення основної маси насіння бур'янів – 43–56 % у верхньому 0–10 см шарі

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

грунту, що в подальшому дозволяє підібрати оптимальну систему заходів передпосівного обробітку ґрунту.

Варіанти безполицевого основного обробітку ґрунту в комплексі з другим варіантом передпосівного забезпечувало достовірно найвищий рівень проростання насіння бур'янів (+250–288 % до контролю).

Список використаних джерел

1. Бур'яни в землеробстві України : прикладна гербологія : навч. посіб. / І.Д. Примака, Ю. П. Манько, С. П. Танчик [та ін.] ; за ред. І. Д. Примака, Ю. П. Манька. Біла Церква : БДАУ, 2005. 662 с.

2. Іващенко О. О. Проблеми гербології сьогодні. Вісник аграрної науки. 2001. № 4. С. 35–39.

3. Цьова Ю. А. Агроекологічне значення способів механічного обробітку ґрунту в умовах Полтавської області: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія». Житомир, 2017. 24 с.

4. Ткаліч Ю. І. Агротехнічні і біологічні заходи підвищення врожайності та контролювання забур'яненості кукурудзи, соняшнику, пшениці озимої в Північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2013. 44 с.

5. Шевченко М. В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівоzmінах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2015. 40 с.

6. Черячукін М. І. Наукове обґрунтування та розроблення заходів основного обробітку ґрунту в зональних системах землеробства Правобережного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Київ, 2016. 51 с.

Найвищий рівень урожайності культури (3,61 т/га) в обох дослідках зафіксовано за поєднання чизелювання на 20–22 см та другого варіанту передпосівного обробітку ґрунту, що включає в себе поєднання закриття вологи з послідовними боронуванням та передпосівною культивуацією.

7. Кочик Т. М., Ворона Л. І. Фітоценотичний контроль бур'янів у агроценозах зони Полісся. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». К.: «Екмо». 2008. № 2. С. 3–10.

8. Манько Ю. П., Литвиненко І. В. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівоzmіні на забур'яненість ріллі. Зб. наук. праць. Спец. вип. Бур'яни, особливості їх біології та системи контролювання у посівах с.-г. культур. 2012. С. 143–149.

9. Задорожний В. С., Мовчан І. В., Колодій С. В. Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на потенційну забур'яненість ґрунту за монокультури кукурудзи на зерно. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С. 214–218.

10. Мартинюк Н. І. Реакція вівса та пелюшки на забур'яненість посівів залежно від інтенсивності обробітку ґрунту за органічного виробництва. Землеробство. 2018. Вип. 1. С. 62–67.

11. Землеробство. Практикум / С. П. Танчик, Ю. П. Манько, В. П. Гудзь, О. П. Кротінов, О. А. Цюк [та ін.]. К. : Нілан ЛТД. 2013. 278 с.

References

1. Prymak, I.D., Manko, Yu. P., Tanchyk, S. P. «etc.» (2005). Bur'iany v zemlerobstvi Ukrainy : prykladna herbolohiia : navch. posib. [Weeds in Ukrainian agriculture: practical herbology: a manual]. Bila Tserkva: BDAU, 662.

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

2. Ivashchenko, O. O. (2001). Problemy herbolohii sohodni. Visnyk aharnoi nauky. [The problems of herbology today]. Bulletin of agrarian science, 4, 35–39.

3. Tsova, Yu. A. (2017). Ahroekolohichne znachennia sposobiv mekhanichnoho obrobitku gruntu v umovakh Poltavskoi oblasti. [Agroecological importance of the methods of the mechanical cultivation in conditions of Poltava region]. Zhytomyr, 24.

4. Tkach, Yu. I. (2013). Ahrotekhnichni i biolohichni zakhody pidvyshchennia vrozhaivosti ta kontroliuvannia zabur'ianenosti kukurudzy, soniashnyku, pshenytsi ozymoi v Pivnichnomu Stepu Ukrainy. [Agrotechnical and biological measures to increase yields and control weediness of corn, sunflower, winter wheat in the Northern Steppe of Ukraine]. Dnipropetrovsk, 44.

5. Shevchenko, M. V. (2015). Naukovi osnovy system obrobitku gruntu v polovykh sivozminakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Scientific bases of soil tillage systems in field crop rotation of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine]. Dnipropetrovsk, 40.

6. Cheriachukin, M. I. (2016). Naukove obgruntuvannia ta rozroblennia zakhodiv osnovnoho obrobitku gruntu v zonalnykh systemakh zemlerobstva Pravoberezhnoho Stepu Ukrainy [Scientific grounding and development of the main activities of primary tillage in the zonal systems of agriculture of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. Kyiv, 51.

7. Kochyk, T. M., Vorona, L. I. (2008). Fitotsenotychnyi kontrol bur'ianiv u

ahrotsenozakh zony Polissia. [Phytocenotic control of weeds in agrocenoses of the Polesie region]. Proceedings of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the UAAS", 2, 3–10.

8. Manko, Yu. P., Lytvynenko, I. V. (2012). Bahatorichnyi monitorynh vplyvu system osnovnoho obrobitku gruntu v zernoprosapnii sivozmini na zabur'ianenist rilli. [Long-term monitoring of the impact of basic tillage systems in grain crop rotation on arable land]. Collection of scientific works. Special issue. Weeds, features of their biology and control system in the crops, 143–149.

9. Zadorozhnyi V. S., Movchan I. V., Kolodii S. V. (2013). Vplyv riznykh sposobiv osnovnoho obrobitku gruntu na potentsiinu zabur'ianenist gruntu za monokultury kukurudzy na zerno. Kormy i kormovyrobnytstvo. [Influence of different basic tillage on the potential weediness of corn monocultures]. Feed and feed production, 76, 214–218.

10. Martyniuk, N. I. (2018). Reaktsiia vivsa ta peliushky na zabur'ianenist posviv zalezho vid intensyvnosti obrobitku gruntu za orhanichnoho vyrobnytstva. [The response of oats and peas to the turbidity of crops, depending on the intensity of soil cultivation in organic production]. Agriculture, 1, 62–67.

11. Tanchyk, S. P., Manko, Yu. P., Hudz, V. P., Krotinov, O. P., Tsiuk, O. A., Ivaniuk, M. F., Tsentylo, L. V., Kosolap, M. P., Rozhko, V. M., Tarasenko, O. O. «etc.» (2013). Zemlerobstvo. Praktykum [Agriculture. Workshop]. Kyiv, Ukraine: Nilan LTD, 278.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАСОРЕННОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ОБРАБОТКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ В ПРИКАРПАТЬЕ УКРАИНЫ

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

Аннотация. На сегодня актуальной проблемой в современном земледелии является разработка мероприятий контроля сорняков в посевах сельскохозяйственных культур. Численность сорных растений, в свою очередь, зависит от количества жизнеспособных семян в почве. Поэтому, и целью исследования было определение влияния различных вариантов основной и предпосевной обработки почвы на содержание и распределение физически полноценных семян сорняков в 0–30 см слое почвы, а также его прорастания и

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

урожайность гречихи посевной. Исследования проведены в условиях Прикарпатской государственной сельскохозяйственной опытной станции УААН и лаборатории кафедры земледелия и гербологии НУБиП Украины на протяжении 2015–2017 гг. Для проведения исследований использовались общенаучные, лабораторные и статистические методы.

По результатам обоих опытов, варианты безотвальной обработки почвы (чизелевание на 20–22 см, дискование на 10–12 см и 6–8 см) обусловили размещения основной массы семян сорняков – 43–56 % в верхнем 0–10 см слое почвы, что в дальнейшем позволяет подобрать оптимальную систему мер предпосевной обработки почвы. Варианты безотвальной обработки почвы в комплексе со вторым вариантом предпосевной обеспечивало достоверно высокий уровень прорастания семян сорняков (+ 250–288 % к контролю).

Самый высокий уровень урожайности культуры (3,61 т / га) в обоих опытах зафиксировано за сочетания чизелевания на 20–22 см и второго варианта предпосевной обработки почвы, включающего в себя сочетание закрытия влаги с последующими боронованием и предпосевной культивацией.

Ключевые слова: *гречиха посевная, потенциальная засоренность почвы, прорастание семян, основная обработка почвы, предпосевная обработка почвы, урожайность*

POTENTIAL WEEDINESS DEPENDING ON SOIL TILLAGE FOR BUCKWHEAT CULTIVATION IN THE CARPATHIAN REGION OF UKRAINE

S. Tanchyk, O. Pavlov, V. Chumbey

Abstract. *An actual problem in modern agriculture is the development of weed control measures in crops. The number of weeds, in turn, depends on the number of viable seeds in the soil. Therefore, the purpose of the study was to determine the effect of different variants of primary and pre-sowing tillage on the content and distribution of physically complete weed seeds in the 0–30 cm layer of soil, as well as its germination and productivity of sowing buckwheat. The research was conducted in the conditions of the Carpathian State Agricultural Research Station of NAAS and the Laboratory of the Department of Agriculture and Herbology of NULES of Ukraine during 2015–2017.*

According to the results of both experiments, variants of chiseling by 20–22 cm, disking by 10–12 cm and 6–8 cm led to the placement of the bulk of weed seeds – 43–56 % in the upper 0–10 cm soil layer, which subsequently allows you to choose the optimal system of pre-sowing tillage. These variants of basic tillage in combination with the second variant of pre-sowing provided the highest level of germination of weed seeds (+ 250–288 % to control).

The highest crop yield (3.61 t/ha) in both experiments was recorded for the combination chiseling of soil on 20–22 cm and pre-sowing, which included of early spring harrowing, harrowing with heavy tooth-boring harrows (as weed germination) and pre-sowing cultivation to the depth of sowing.

Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В.

Keywords: *buckwheat, potential weediness soil, seed germination, primary and pre-sowing tillage, yield*

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

С. М. ШАКАЛІЙ, кандидат сільськогосподарських наук

А. В. БАГАН, кандидат сільськогосподарських наук

Ю. М. БАРАТ, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

E-mail: shakaliysveta@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.007>

Анотація. У статті наведено результати досліджень, проведених на чорноземі типовому упродовж 2017 – 2019 рр. в умовах ТОВ «Золота нива» Лубенського району Полтавської області. Досліджено вплив попередника, фону мінерального живлення та передпосівної обробки насіння строків сівби на урожайність і якість насіння пшениці озимої. Визначено як формуються показники якості зерна сортів пшениці озимої в роки досліджень. Встановлено, що застосування різних строків сівби по-різному впливають на формування продуктивного потенціалу рослин пшениці в роки досліджень.

Для отримання високого рівня врожайності сортів пшениці озимої, які ми досліджували, важливо передусім сформувати оптимальну кількість продуктивних стебел на 1 м², максимальну масу зерна з 1 колоса та їх кількість у колосі.

За роки проведення досліджень внаслідок різного рівня метеорологічного забезпечення та різних строків сівби врожайність найвищу (5,36 т/га) забезпечив сорт Богемія за сівби 20 вересня та сорт Косовиця за строку сівби 30 вересня (5,29 т/га).

Відповідно, зерно найвищої якості формувалося у сортів: Богемія та Косовиця – вміст білка становив 13,1 %, а клейковини – 29 % та 29,8 %. Сорт Наталка – 12,2 % – білка та 28,1 % вміст клейковини. Деяко нижчої якості було зерно у сорту Подолянка – 12,2 % білка і 27,2 % клейковини.

Ключові слова. сорт, пшениця озима, строк сівби, урожайність, вміст клейковини, якість клейковини

Актуальність. Збільшення виробництва якісного зерна пшениці озимої, як основної культури зони Лісостепу, у 2017-2019 роках до 71-80 млн тонн є головним завданням аграрного комплексу України. Аграрною наукою вже тривалий час ведуться наукові дослідження з метою розробки технологій

вирощування пшениці, за яких можливе зменшення впливу негативної дії абіотичних та біотичних факторів, які значною мірою знижують урожайність та погіршують показники якості зерна [1].

У зоні Лісостепу України з пшеницею озимою проведено

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

достатньо досліджень, проте відсутні відомості про особливості росту й розвитку рослин нових сортів: Подолянка, Косовиця, Наталка і Богемія залежно від строків сівби [2]. Окрім того, недостатніми та неповними є дослідження з питань реакції нових сортів на агроекологічні, несприятливі та стресові чинники середовища внаслідок короткого терміну державної експертизи [3]. Тому, вивчення особливостей росту та розвитку нових сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування в сучасний період представляє практичну і наукову значущість, а дослідження, спрямовані на добір сортів пшениці озимої, підвищення їх урожайності і якості зерна залежно від строку сівби є актуальними [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що строк сівби є одним з найефективніших елементів технології, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але суттєво впливає на час з'явлення і повноту сходів, подальший ріст і розвиток рослин, морозо- та зимостійкість, стійкість проти хвороб, шкідників, бур'янів, вилягання, а також на реалізацію потенціалу продуктивності та якості пшениці [5, 6].

Однією з найбільш поширених причин недобору врожаю пшениці є порушення строків сівби. Тому це питання є одним з основних у ланцюзі технології вирощування пшениці

озимої. Питання оптимальних строків сівби пшениці озимої вивчається вже давно. Проте, зміна поколінь сортів, їх біологічних особливостей, родючості ґрунту, а також потепління у кожній природно-кліматичній зоні зумовлює необхідність час від часу переглядати й уточнювати строки [7, 8].

Дослідженнями встановлено, що для кожної агрокліматичної зони правильно підібрані строки сівби пшениці озимої мають важливе значення як у сприятливі, так і несприятливі роки.

Встановлено, що різні за біологічними ознаками сорти по-різному реагують на строки сівби [5]. Так, деякі сорти гірше переносять зимівлю у фазі 4-6 стебел, ніж у фазі 2-3 стебел, тому на ранніх посівах таких сортів відмічається великий недобір урожаю. Сорти з підвищеною фотоперіодичною реакцією та зимостійкі слід висівати раніше, а з короткою стадією яровизації на 5-10 днів пізніше сортів, які мають тривалу стадію яровизації [8-9].

Загальний висновок цих досліджень полягає в тому, що вивчення нових сортів на фоні сівби у різні строки дасть змогу дати їм більш детальну характеристику за екологічними реакціями та рекомендувати виробництву елементи сортової агротехніки [10].

Мета дослідження. Дослідженнями передбачалось удосконалення окремих елементів

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

технології, зокрема обґрунтування коригування строків сівби нових сортів пшениці озимої після ріпаку, у зв'язку зі змінами клімату, які забезпечували б отримання гарантованих і сталих рівнів урожайності зерна високої якості за сприятливої ефективності запропонованих прийомів.

Матеріали та методи досліджень. Для виконання поставленого завдання, упродовж 2017-2019 рр. були проведені польові дослідження в ТОВ «Золота нива», а показники якості в лабораторії якості зерна ПДАА.

До схеми досліду було включено такі фактори:

- сорти пшениці м'якої озимої (фактор А) – Подолянка (контроль), Косовиця, Наталка, Богемія;

- строки сівби (фактор В) – 10 вересня, 20 вересня, 30 вересня, 10 жовтня.

Проведення польових досліджень, розміщення дослідів у натурі, відбір зразків ґрунту на аналіз родючості виконували згідно із загальновизнаними методиками [11].

Облік густоти стояння пшениці озимої суцільної сівби проводили двічі за вегетацію на стаціонарно закріплених майданчиках. Перший раз густоту стеблостою підраховували у фазу повних сходів, а другий – перед збиранням урожаю [12].

Урожай збирали прямим комбайнуванням у фазу повної

стиглості зерна у строки, які встановлювали на місці, керуючись загальними вимогами до польових робіт на дослідних ділянках. Врожай з кожної ділянки обов'язково перераховували на 14 % вологість і 100 % чистоту з переведенням в тонни на 1 гектар (т/га) [13].

Результати дослідження та їх обговорення. Для створення високопродуктивних посівів необхідно цілеспрямовано формувати кожен елемент структури врожаю [11].

За середніми показниками досліджуваних років 2017-2019 років сорти показали найбільшу кількість продуктивних стебел за строків сівби 20 та 30 вересня. Дещо меншою кількістю характеризується строк сівби 10 вересня, і найменша кількість продуктивних стебел при строковій висіву 10 жовтня (табл.1).

Загальна кількість стебел у сорту Подолянка найбільшою була за строка сівби 30 вересня і становила 533 шт/м², кількість продуктивних стебел становила 472 шт/м², дещо меншою кількість продуктивних стебел була за строків сівби 20 вересня та 10 жовтня відповідно 386 та 365 шт/м²,. Дещо нижчими показниками продуктивних стебел в порівнянні з сортом Подолянка відрізнявся сорт Наталка. Його показники були на рівні від 436 до 460 шт /м². У процентному співвідношенні кількість

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

продуктивних стебел була на рівні від 83 до 90 %.

1. Кількість продуктивних стебел сортів пшениці озимої залежо від строків сівби (середнє 2017-2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Кількість стебел, шт./м ²		
		всього	у т. ч. продуктивних	% продуктивних
Подільянка	10.09	436	356	82,1
	20.09	456	386	84,7
	30.09	533	472	88,5
	10.10	450	365	82,3
Косовиця	10.09	445	369	82,9
	20.09	453	379	83,6
	30.09	539	481	89,3
	10.10	460	381	83,7
Наталка	10.09	434	363	83,6
	20.09	444	379	85,4
	30.09	509	460	90,3
	10.10	440	377	84,6
Богемія	10.09	454	377	83,0
	20.09	504	471	93,1
	30.09	541	483	89,2
	10.10	460	391	85,0

Найбільшим показником кількості продуктивних стебел вирізнялися сорти Косовиця та Богемія. За строка посіву 20 вересня кількість стебел була 369 шт /м², 30 вересня – 481 шт /м² (у сорту Косовиця). А у сорту Богемія цей показник становив від 377 шт/м² (строк сівби 10 вересня) до 483 шт/м² (строк сівби 30 вересня).

У відсотковому співвідношенні досліджувані сорти мали відсоток продуктивних стебел на рівні від 82,1 % (сорт Подільянка строк сівби 10 вересня) до 93, 1 % (сорт богемія строк сівби 20 вересня).

Так за строка сівби 10 вересня практично всі сорти формують масу колоса на рівні 0,86-0,94 г.

За строка сівби 20 вересня сорти Подільянка, Косовиця та Наталка мали масу колоса відповідно 0,94; 0,95 та 0,89 г. А сорт Богемія – 1,01г.

За строка сівби 30 вересня маса зерна з колоса мала показник 1,1 г у сортів Подільянка та Косовиця, 0,97 г у сорту Наталка та 1,01 г у Богемія.

Гостра нестача вологи та високі температури в цей період призводять до різкого погіршення озерненості колоса [2]. У наших сортів він становить: Подільянка – від 39,0 г до 42,4 г, Косовиця – 38,9 – 42,4 г, Наталка – 40,0 – 41,7 г та сорт Богемія

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

40,3-43,1 г. Як видно з таблиці 2 найвищий показник кількості зерен в колосі був у сорту Богемія.

2. Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від строків сівби (середнє 2017-2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Маса зерна з колоса, г	Кіл-ть зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
Подільянка	10.09	0,86	22,1	39,0
	20.09	0,94	23,1	40,7
	30.09	1,10	23,6	42,4
	10.10	0,92	23,0	40,1
Косовиця	10.09	0,88	22,6	38,9
	20.09	0,95	23,4	40,6
	30.09	1,10	23,6	42,4
	10.10	1,01	23,5	41,9
Наталка	10.09	0,84	21,0	40,0
	20.09	0,89	22,0	40,5
	30.09	0,97	23,3	41,7
	10.10	0,90	22,4	41,0
Богемія	10.09	0,94	22,8	40,3
	20.09	1,01	23,4	42,9
	30.09	1,13	24,0	43,1
	10.10	1,00	23,0	41,9

Наші дослідження показали, що найбільшу масу 1000 зерен сформував сорт пшениці озимої Богемія за строку сівби 30 вересня – 43,1 г. Дещо меншою вона була за строку сівби 20 вересня та 10 жовтня – відповідно 42,8 та 41,9 г.

Сорт Косовиця мав показник маси 1000 зерен від 38,9 г за строка 10 вересня до 42,4 г за строка 30 вересня. Сорти Подільянка та Наталка були майже в одних межах: 39,0 г до 42,4 г (Подільянка) та 40,0 – 41,7 г (Наталка).

Урожайність являється основним показником ефективності використовуваних технологічних прийомів. Сорт великою мірою обумовлює рівень урожайності,

частка якого за останні 25-30 років становить 45-50 % [1].

Досліджувані сорти пшениці озимої по різному реагували на погодні умови року під час досліджень. Так, у 2017 році сорт Подільянка забезпечив врожайність зерна від 4,18 т/га (10 жовтня) до 4,31 т/га (30 вересня) (табл. 3).

Найвищу врожайність сорт сформував в 2018 році (5,00 – 5,70 т/га). 2019 рік мав урожайність на рівні 2017 року і становив найвищу за строка сівби 30 вересня 4,20 т/га.

Найвища врожайність по роках досліджень спостерігалась у сортів пшениці озимої Косовиця та Богемія. В 2017 році вища врожайність була у

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

сорту Косовиця від 4,28 до 4,80 т/га, а у сорту Богемія 4,45 до 4,70 т/га.

2018 рік характеризував сорт Богемія як найбільш продуктивним з високою урожайністю. Вона була від

4,72 т/га за строка сівби 10 жовтня до 5,36 т/га строк сівби 20 вересня. 2019 рік мав урожайність по сортах від 4,10 т/га (Наталка) до 4,9 т/га (Богемія).

3. Урожайність сортів пшениці залежно від строків сівби, т/га

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2017 р.	2018 р.	2019 р.	середнє
Подольанка	10.09	4,21	5,18	4,10	4,49
	20.09	4,28	5,70	4,13	4,70
	30.09	4,31	5,68	4,20	4,73
	10.10	4,18	5,00	4,00	4,39
Косовиця	10.09	4,39	5,30	4,41	4,70
	20.09	4,80	6,43	4,64	5,10
	30.09	4,40	6,33	4,58	5,29
	10.10	4,28	5,21	4,38	4,62
Наталка	10.09	4,10	5,21	4,11	4,47
	20.09	4,30	6,22	4,21	4,91
	30.09	4,31	6,30	4,20	4,93
	10.10	4,01	5,01	4,10	4,40
Богемія	10.09	4,46	5,40	4,48	4,78
	20.09	4,69	6,70	4,71	5,36
	30.09	4,70	6,50	4,69	5,29
	10.10	4,45	5,30	4,43	4,72
Нір ₀₅ фактора А		0,33	0,31	0,35	
Нір ₀₅ фактора В		0,22	0,25	0,27	

Встановлено, що зі зміщенням строків сівби з 10 вересня по 10 жовтня рівень врожайності досліджуваних сортів підвищувався з 4,39 т/га – сорт Подольанка за строка сівби 10 жовтня до 5,36 т/га у сорту Богемія за строка сівби 30 вересня (за середніми показниками урожайності).

У роки досліджень (2019 рік) зерно найвищої якості формувалося у сорту Богемія вміст білка в якому в середньому становив 13,1 %, а клейковини – 29 %, сорт Косовиця

вміст білка – 13,0 % та кількість клейковини – 29,8 %, сорт Наталка - 12,2 % - білка та 28,1 % вміст клейковини. Дещо нижчої якості було зерно у сорту Подольанка – 12,2 % білка і 27,2 % клейковини (табл. 4).

Нашими дослідженнями це підтверджено. У середньому за три роки (2017-2019) найвища масова частка білка в зерні пшениці озимої (12,8-12,6 %) у середньому по сортах сформувалася за сівби 10 жовтня, а найнижча – за сівби 10 вересня – 11,3-12,0 %.

4. Вміст білка в зерні сортів пшениці озимої залежно від строків сівби, % (середнє за 2017-2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2017 р.	2018 р.	2019 р.	середнє
Подільянка	10.09	11,3	10,9	11,6	11,3
	20.09	11,7	11,1	12,0	11,6
	30.09	12,3	11,4	12,2	11,9
	10.10	11,7	11,7	11,7	11,7
Косовиця	10.09	12,4	11,0	12,6	12,0
	20.09	13,2	11,7	13,0	12,6
	30.09	12,7	11,5	12,9	12,3
	10.10	12,6	11,2	12,5	12,1
Наталка	10.09	12,4	11,4	12,3	12,0
	20.09	12,6	12,0	12,4	12,3
	30.09	12,5	12,2	12,5	12,4
	10.10	12,6	12,0	12,4	12,3
Богемія	10.09	12,3	12,0	12,4	12,2
	20.09	12,6	12,7	13,1	12,8
	30.09	12,4	12,6	13,0	12,6
	10.10	12,3	12,4	12,6	12,4

Висновки і перспективи.

Дослідження, проведені упродовж 2017-2019 рр. з сортами пшениці озимої дозволили сформулювати наступні висновки:

- для отримання високого рівня врожайності зерна пшениці озимої важливо передусім сформувати оптимальну кількість продуктивних стебел на 1 м², максимальну масу зерна з 1 колоса та їх кількість у колосі;

Список використаних джерел

1. Лебідь Є. М. Зернове виробництво Дніпропетровщини: стан і перспективи розвитку. Бюл. Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2006. № 28-29. С. 143-150.
2. Плотнікова М. Ф. Методика оцінки ефективності зернової галузі. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 1. С. 75-77.
3. Лебідь Є. М. Фактор науки в проблемі виробництва зерна. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 3-4. С. 40-42.

- в середньому за 2017-2019 рр. найвищу врожайність (5,36 т/га) забезпечив сорт Богемія за сівби 20 вересня та сорт Косовиця за строку сівби 30 вересня (5,29 т/га).

Якість зерна пшениці озимої значною мірою залежить від погодних умов року, сорту, строку сівби. Найбільший вміст білка у досліджуваних сортів була на рівні 13,0-13,1 %.

4. Вразнов А. В. Качество зерна и технология. Зерновое хозяйство. Москва. 2003. № 5. С. 2-5.
5. Панченко І. А. Взаємозв'язок фізичних і біохімічних показників якості зерна пшениці. Селекція і насінництво. Харків, 2001. № 2. С. 15-19.
6. Шевченко А. И. Озимые зерновые: технологические перспективы. Агровісник України. Київ, 2008. №8. С. 28-32.
7. Жемела Г. П., Сидоренко А. В., Кулик М. І. Роль погодних факторів у поліпшенні якості зерна озимої пшениці.

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2007. №2. С. 16-22.

8. Попереля Ф. О. Проблеми якості зерна української пшениці. Хранение и переработка зерна. Днепропетровск, 2002. №6. С. 32-33.

9. Нетис И. Т. Повышение эффективности использования ресурсов при выращивании озимой пшеницы. Зернові культури. Дніпропетровськ, 2000. № 3. С. 28-30.

10. Токаренко В. Н., Соколова Н. А., Мартинова Г. О. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации. Науковий вісник Луганського НАУ. Львів, 2010. №12. С. 188-191.

11. Демидов О., Гаврилюк М. І., Федоренко В. І. Зерно високої якості. Аграрний тиждень. Київ, 2010. №15. С. 7-8.

12. Полянчиков С. П. Роль микроудобрений Реаком в повышении качества продукции: Посібник хлібороба. Київ, 2009. №2. С. 37-39.

13. Ярошенко С. С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №2. С. 137-139.

References

1. Lebid E. M. (2006). Grain production of Dnepropetrovsk region: state and prospects of development. Bul. Institute of Grain Management. Dnepropetrovsk 29, 143-150.

2. Plotnikova M. F. (2006). Methods of evaluation of the efficiency of the grain industry. Bulletin of agrarian science. Kyiv. 1, 75-77.

3. Lebid E. M. (2006). Factor of science in the problem of grain production. Bulletin of agrarian science. Kyiv. 4, 40-42.

4. Vrazhnov A. V. (2003). Grain quality and technology. Cereal farming. Moscow. 5, 2-5.

5. Panchenko I. A. (2001). Relationship between physical and biochemical parameters of wheat grain quality. Breeding and seed production. Kharkiv. 2, 15-19.

6. Shevchenko A. I. (2008). Winter cereals: technological perspectives. Agrivestnik of Ukraine. Kyiv. 8, 28-32.

7. Gemela G. P., Sidorenko A. V., Kulik M. I. (2003). The role of weather factors in improving the quality of winter wheat grain. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. Poltava. 2, 16-22.

8. Poperela F. A. (2002). Problems of grain quality of Ukrainian wheat. Grain storage and processing. Dnepropetrovsk. 6, 32-33.

9. Netis I. T. (2000). Increase of efficiency of use of resources at cultivation of winter wheat. Cereals. Dnepropetrovsk. 3, 28-30.

10. Tokarenko V. N., Sokolova N. A., Martinova G. O. (2010). Quality of winter wheat grain depending on the time of spring vegetation resumption. Scientific Bulletin of Lugansk NAU. Lviv. 12, 188-191.

11. Demidov O., Gavrilyuk M. I., Fedorenko V. I. (2010). High quality grain. Agrarian Week. Kyiv. 15, 7-8.

12. Polyanchikov S. P. (2009). The role of microfertilizers Reac in improving the quality of production. Kyiv. 2, 37-39.

13. Yaroshenko S. S. (2012). Influence of seed dressers on winter wheat productivity. Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine. Dnepropetrovsk. 2, 137-139.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

С. Н. Шакалий, А. В. Баган, Ю. М. Барат

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, проведенных на черноземе типичном в течение 2017 - 2019 гг. В условиях ТОВ «Золотая нива» Лубенского района Полтавской области. Исследовано влияние предшественника, фона минерального питания и предпосевной обработки

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

семян, сроков посева на урожайность и качество семян пшеницы озимой. Определенно как формируются показатели качества зерна сортов озимой пшеницы в годы исследований. Установлено, что применения различных сроков посева по-разному влияют на формирование производительного потенциала растений пшеницы в годы исследований.

Для получения высокого уровня урожайности сортов пшеницы озимой, которые мы исследовали, важно прежде всего сформировать оптимальное количество продуктивных стеблей на 1 м², максимальную массу зерна с 1 колоса и их количество в колосе.

За годы проведения исследований вследствие различного уровня метеорологического обеспечения и срокам сева урожайность самую высокую (5,36 т / га) обеспечил сорт Богемия при посеве 20 сентября и сорт Косовица при сроке посева 30 сентября (5,29 т / га).

Соответственно, зерно высокого качества формировалось у сортов: Богемия и Косовица - содержание белка составлял 13,1 %, а клейковины – 29 % и 29,8 %. Сорт Наталья – 12,2 % - белка и 28,1 % содержание клейковины. Более низкого качества было зерно у сорта Подолянка – 12,2 % белка и 27,2 % клейковины.

Ключевые слова: сорт, пшеница озимая, срок посева, урожайность, содержание клейковины, качество клейковины

THE EFFECT OF SOWING PERIOD ON YIELD OF YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT

S. N. Shakaliy, A. V. Bahan, Yu. M. Barat

Abstract. The article presents the results of the studies conducted on the typical black soil during 2017 – 2019 under the conditions of TOV «Zolota Niva» of Lubenskiy district of Poltava region. The influence of the precursor, the background of mineral nutrition and pre-sowing seed treatment of sowing time on the yield and quality of winter wheat seeds was investigated. It is defined as indicators of grain quality of winter wheat varieties during the years of research. It is established that the use of different sowing periods in different ways influence the formation of productive potential of wheat plants during the years of research.

In order to obtain a high level of yield of the winter wheat varieties we have studied, it is important to first form the optimal number of productive stems per 1 m², the maximum grain weight of 1 ear, and the number of them in the ear.

During the years of research, due to different levels of meteorological support and different sowing periods, the highest yield (5.36 t / ha) was provided by the Bohemia variety for sowing on september 20 and the Kosovitsa variety for the sowing period on september 30 (5.29 t / ha).

Accordingly, the highest quality grain was formed in the following varieties: Bohemia and Kosovitsa - protein content was 13.1 %, and gluten – 29 % and 29.8 %. Natalka – 12.2 % - protein and 28.1 % gluten content. The Podolyanka grain was of slightly lower quality – 12.2 % protein and 27.2 % gluten.

Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М.

Keywords: *variety, winter wheat, sowing time, yield, gluten content, gluten quality*

ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ ТА ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО

А. М. ВЛАШУК, 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. ВЛАШУК, здобувач

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

E-mail: oksana-vlashyk.Xerson@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.008>

Анотація. У статті представлені результати досліджень стосовно реакції вітчизняних сортів буркуну білого однорічного на елементи агротехніки в незрошуваних умовах півдня України. Метою було дослідити процес водоспоживання та формування урожайності насіння різних сортів культури шляхом оптимізації ширини міжрядь та доз азотного добрива.

Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. на базі ІЗЗ НААН, згідно загально визнаних методик проведення польового дослідження, методичних рекомендацій та посібників. При цьому використовували наступні методи: загальнонаукові, спеціальні, порівняльно-аналітичний, регресійний, інформаційно-логічного аналізу та математичного моделювання.

Максимальний середній показник сумарного водоспоживання буркуну білого однорічного – 2528 м³/га встановили на варіанті з застосуванням сорту Донецький однорічний за використання ширини міжрядь 60 см та дози азотного добрива N₉₀. Найменший коефіцієнт водоспоживання – 4525 м³/т встановлений на сорті Південний за ширини міжрядь 45 см та дози азотних добрив N₆₀. У середньому, найвищу насіннєву продуктивність культури – 556 кг/га встановлено на варіанті з застосуванням сорту Південний за використання ширини міжрядь 45 см та дози азотного добрива N₆₀.

Ключові слова: буркун білий однорічний, сорт, ширина міжрядь, доза азотного добрива, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання, урожайність

Актуальність. Для сучасних інтенсивних систем землеробства актуальним питанням є впровадження у виробничий процес високопластичних, пристосованих до місцевих умов культур. Це дозволяє підвищити їх адаптивність та стійкість за несприятливих умов,

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

вирішувати питання оптимального чергування у сівозміні. Відома певна зацікавленість виробництва потенціалом буркуну білого однорічного, який науковці відносять до групи малопоширених, найбільш посухостійких та жаростійких культур [1, с. 2-4].

Буркун білий однорічний – рослина широкого напряму виробничого використання з високим потенціалом продуктивності та позитивним впливом на родючість ґрунту. У першу чергу, це цінна кормова білкова культура, що використовується на зелений корм, сіно, зелене добриво, для випасу та для виготовлення силосу, сінажу, трав'яного борошна. Він представляє цінність, як медонос та є одним з найкращих сидератів з властивостями азотфіксації та фітомеліорації [2, с. 27-34; 3, с. 41-45].

Проте для України буркун білий однорічний малопоширена та недостатньо вивчена культура. Тому розробка головних елементів технології його вирощування на насіння становить теоретичну та практичну цінність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Буркун однорічний користується великим попитом серед агровиробників. Найбільш надійним шляхом одержання високих врожаїв насіння культури є удосконалення технології вирощування, що базується на встановленні ефективного способу посіву та дози

застосування добрив [4, с. 76-78; 5, с. 16-18].

Цей вид є одним з найкращих сидератів з функціями азотфіксації, що ідеально вписується у сучасні короткоротаційні сівозміни степового краю. Він володіє комплексом цінних господарських та еколого-біологічних особливостей [6, с. 18-21].

Тому, інтродукція цієї рослини сприятиме не тільки екологізації та біологізації рослинництва та впровадженню екологічно безпечних прогресивних технологій, але й ефективному виробництву високоякісних енергонасичених кормів. Багато господарств, особливо ті, що мають тваринництво, використовують буркун для годівлі тварин. Найбільш надійним шляхом досягнення високої продуктивності буркуну білого однорічного є удосконалення технології вирощування, що базується на побудові продуктивного фітосередовища та застосування відповідної системи мінерального живлення [7, с. 24-27].

У зв'язку з цим, визначення оптимальних параметрів технології вирощування сортів буркуну Південний та Донецький однорічний у незрошуваних умовах є актуальним завданням наукових досліджень.

Мета дослідження – дослідити процес водоспоживання та формування урожайності насіння різних сортів культури шляхом оптимізації ширини міжрядь та доз

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

азотного добрива в умовах півдня України.

Завдання досліджень передбачали встановити сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання буркуну білого однорічного залежно від факторів та їх вплив на насіннєву продуктивність культури в богарних умовах півдня України.

Матеріали і методи дослідження. Дані роботи проводили відповідно до програми наукових досліджень на дослідному полі ІЗЗ НААНУ. Ґрунти ділянки були типовими для даної зони – темно-каштанові, залишково осолонцьовані. Агрофізичні властивості орного шару ґрунту задовільні для більшості польових культур, рівноважна щільність складення становить $1,32 \text{ г/см}^3$, загальна шпаруватість – 55,0 %, найменша вологоємкість – 22,0 %, вологість в’янення – 9,7 % від маси сухого ґрунту.

Програмою був передбачений трифакторний польовий дослід. Фактор А (сорт) – сорти буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний, фактор В (ширина міжрядь) – 15, 30, 45 та 60 см, фактор С (доза азотного добрива – без добрив, N_{30} , N_{60} , N_{90}). Використовували загальноприйняті методики проведення досліджень [8, с. 35-39; 9, с. 21-24].

Результати дослідження та їх обговорення. Не зважаючи на високу посухостійкість вологозабезпеченість

посіву є головною умовою високої урожайності буркуну білого. Дослідженнями встановлено, що сумарне водоспоживання буркуну білого однорічного залежить від сортового складу, ширини міжрядь та доз азотного добрива (табл. 1).

Встановлено, що використання оптимальних показників ширини міжрядь та норми азотних добрив сприяють підвищенню врожайності та зниженню коефіцієнта водоспоживання сортів буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний.

У середньому за 2016-2018 рр. проведення спостережень, максимальне водоспоживання – $2528 \text{ м}^3/\text{га}$ відзначено у сорту Донецький однорічний за використання ширини міжрядь 60 см та дози азотного добрива N_{90} . Визначено, що сумарне водоспоживання сорту буркуну білого Донецький однорічний було дещо більшим, ніж аналогічний показник у сорту Південний (фактор А). Також виявлена тенденція до зростання водоспоживання за мірою збільшення ширини міжрядь (фактор В) та доз азотного добрива (фактор С). Найменший коефіцієнт водоспоживання – $4525 \text{ м}^3/\text{т}$ встановлений на сорті Південний за використання ширини міжрядь 45 см та внесення дози азотних добрив N_{60} . Максимальні значення даного

Влашук А. М., Дробіт О. С., Влашук О. А.

показника встановлені на варіантах

контролю – 7433–8424 м³/т.

1. Водоспоживання 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	Використана волога, м ³ /га	Опади, м ³ /га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т
Південний	15	Без добрив	683	1815	2498	8921
		N ₃₀	688		2503	7151
		N ₆₀	692		2507	5659
		N ₉₀	694		2509	6568
	30	Без добрив	687		2502	8424
		N ₃₀	692		2507	6236
		N ₆₀	697		2512	5137
		N ₉₀	701		2516	5530
	45	Без добрив	690		2505	7433
		N ₃₀	696		2511	5145
		N ₆₀	701		2516	4525
		N ₉₀	704		2519	5018
	60	Без добрив	693		2508	7987
		N ₃₀	699		2514	5929
		N ₆₀	705		2520	4932
		N ₉₀	709		2524	5596
Донецький однорічний	15	Без добрив	687		2502	8904
		N ₃₀	692		2507	7246
		N ₆₀	697		2512	6157
		N ₉₀	699		2514	7572
	30	Без добрив	689		2504	8319
		N ₃₀	695		2510	6554
		N ₆₀	700		2515	5503
		N ₉₀	703		2518	5842
	45	Без добрив	693		2508	7987
		N ₃₀	699		2514	6177
		N ₆₀	705		2520	5272
		N ₉₀	709		2524	5856
	60	Без добрив	696		2511	8780
		N ₃₀	703		2518	6626
		N ₆₀	709		2524	5685
		N ₉₀	713		2528	6196

Аналіз структури сумарного водоспоживання дає можливість зробити припущення, що використання оптимальної ширини міжрядь та дози азотних добрив

сприяють поліпшення умов вологозабезпечення та підвищенню врожайності, що призводить до зниження коефіцієнта водоспоживання посівів.

Влашук А. М., Дробіт О. С., Влашук О. А.

Дослідженнями встановлено, що сортовий склад, ширина міжрядь та дози внесення азотних добрив

впливали на формування насіннєвої продуктивності буркуну білого однорічного (табл. 2).

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				

Найбільшу середню насіннєву продуктивність – 556 кг/га отримали за використання для сівби сорту

Південний за ширини міжрядь 45 см та дози азотного добрива N₆₀ (НІР₀₅ А

Влашук А. М., Дробіт О. С., Влашук О. А.

– 1,83 кг/га, В – 2,65 кг/га, С – 2,16 кг/га).

Застосування добрив сприяло істотному підвищенню врожайності насіння обох досліджуваних сортів. Так, якщо на ділянках контролю показники урожайності варіювали в межах 280-337 кг/га, то на варіантах, де вносили азотні добрива, підвищилися до 332-556 кг/га, або на 15,7-39,4%.

Висновки і перспективи.

Дослідженнями встановлено, що сумарне водоспоживання даної культури залежить від сортового складу, ширини міжрядь та доз азотного добрива.

Визначено, що використання оптимальних показників ширини міжрядь та норми азотних добрив сприяють підвищенню врожайності та зниженню коефіцієнта

водоспоживання сортів буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний.

У середньому за 2016-2018 рр., максимальне водоспоживання – 2528 м³/га відзначено у сорту Донецький однорічний за використання ширини міжрядь 60 см та дози азотного добрива N₉₀.

Доведено, що сортовий склад, ширина міжрядь та дози внесення азотних добрив впливали на формування насіннєвої продуктивності буркуну білого однорічного.

Найбільшу середню насіннєву продуктивність – 556 кг/га отримали за використання для сівби сорту Південний за ширини міжрядь 45 см та дози азотного добрива N₆₀ (НІР₀₅ А – 1,83 кг/га, В – 2,65 кг/га, С – 2,16 кг/га).

кормова культура. *Агроном*, 3(49), 216-218.

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

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

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

9. Ушкаренко, В.О., Вожегова, Р.А., Голобородько, С.П., & Коковіхін, С.В. (2014). *Методика польового дослідю*. Херсон: Грінь Д.С.

References

1. Gusev, M.G., Snigovyi, V.S., Kokovihin, S.V. et al. (2007). *Intensifikatsiia poliovogo kormovyrobnytstva na zroshuvanykh zemliakh: Monografia [Intensification of field fodder production on irrigated lands:*

Список використаних джерел

1. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях: Монографія / М.Г. Гусєв, В.С. Сніговий, С.В. Коковіхін [та ін.]. К.: Аграрна наука, 2007. 244 с.

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. Рослинництво / [С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитрошак та ін.]. К.: НАУУ, 2005. 502 с.

4. 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.

5. Влашук, А.М., Прищеп, М.М., Конашук, О.П., Колпакова, О.С. (2015). Буркун білий однорічний – перспективна

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

Monograph]. Kyiv: Agrarian sciences [in Ukrainian].

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

3. Kalens'ka, S.M., Shevchyk, O.Ia., Dmytroschak, M.Ia. et al. (2005). Roslynnnytstvo [Plant growing]. Kyiv: NAAS [in Ukrainian].

4. 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].

5. Vlaschuk, A.M., Prischepo, M.M., Konaschuk, O.P. Kolpakova, A.S. (2015).

Burkun bilyi odnorichniy – perspektivna kormova kultura. [A melilot is white one-year is a perspective green crop]. Agronom. – Agriculturist, 3(49), 216-218 [in Ukrainian].

6. 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: Ukrosprommash [in Russian].

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

8. 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].

9. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2014). Metodyka polovoho doslidu [Method of field experiment]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ И ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ДОННИКА БЕЛОГО ОДНОЛЕТНЕГО

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

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по реакции отечественных сортов донника белого однолетнего на элементы агротехники в неорошаемых условиях Юга Украины. Целью было исследовать процесс водопотребления и формирования урожайности семян различных сортов культуры путем оптимизации ширины междурядий и доз азотного удобрения.

Исследования проводились в течение 2016-2018 гг. на базе ИЗЗ НААН, согласно общепризнанных методик проведения полевого опыта, методических рекомендаций и пособий. При этом использовали следующие методы: общенаучные, специальные, сравнительно-аналитический, регрессионный, информационно-логического анализа и математического моделирования.

Максимальный средний показатель суммарного водопотребления донника белого однолетнего – 2528 м³/га установили на варианте с применением сорта Донецкий однолетний при использовании ширины междурядий 60 см и дозы азотного удобрения N₉₀. Наименьший коэффициент водопотребления – 4525 м³/т установлен на сорте Южный при ширине междурядий 45 см и дозе азотного удобрения N₆₀. В среднем, самую высокую семенную продуктивность

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

культури – 556 кг/га установлено на варианте с применением сорта Южный при использовании ширины междурядий 45 см и дозы азотного удобрения N_{60} .

Ключевые слова: донник белый однолетний, сорт, ширина междурядий, доза азотного удобрения, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, урожайность

INFLUENCE OF ROW SPACING AND DOSES OF NITROGEN FERTILIZERS ON WATER CONSUMPTION AND SEED YIELD OF WHITE ANNUAL MELILOT

A. H. Vlaschuk, A. S. Drobit, O. A. Vlaschuk

Abstract. The article presents the results of studies on the reaction of domestic varieties of white annual melilot to elements of agricultural technology in non-irrigated conditions of the South of Ukraine. The goal was to investigate the process of water consumption and the formation of seed yields of various cultivars by optimizing the row spacing and doses of nitrogen fertilizer.

Studies were conducted during 2016-2018 based on IZZ NAAN, according to generally recognized methods of conducting field experience, methodological recommendations and manuals. The following methods were used: general scientific, special, comparative-analytical, regression, information-logical analysis and mathematical modeling.

The maximum average annual total consumption of white sweet clover – 2528 m^3/ha was established using the Donetsk annual variety using a row spacing of 60 cm and a dose of nitrogen fertilizer N_{90} . The smallest coefficient of water consumption - 4525 m^3/t was installed on Yuzhny variety with a row spacing of 45 cm and a dose of nitrogen fertilizer N_{60} . On average, the highest seed productivity of the crop – 556 kg/ha was established on the variant using the Yuzhny variety using a row spacing of 45 cm and a dose of nitrogen fertilizer N_{60} .

Key words: annual white melilot, variety, row spacing, dose of nitrogen fertilizer, total water consumption, water consumption coefficient, productivity

ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ В УМОВАХ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

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

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

В. О. ЧАБАН, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Херсонська державна морська академія

E-mail: Fito2011@i.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.009>

Анотація. У статті проаналізовано стан вирощування шавлії мускатної на території України, використання лікарської рослинної сировини гарантованої якості, а також принципи і правила належної практики виробництва лікарських засобів рослинного походження згідно з вимогами GMP, у яких висвітлено вимоги стандартизації до лікарської рослинної сировини та основні показники їх якості. Визначені види і норми внесення мінеральних добрив під оранку і досліджено основний обробіток ґрунту на глибину 20-22 та 28-30 см. Проведено визначення строків посіву шавлії мускатної, ширини її міжрядь, строків збирання сировини. На другому-четвертому роках вегетації рослин визначали урожайність культури.

Ключові слова: шавлія мускатна, глибина оранки, строки посіву, внесення добрив

Вступ. У південній частині України серед багатьох чинників, що впливають на врожай та на якість вирощування лікарських культур головними чинниками є живлення рослин та забезпечення їх необхідною кількістю вологи. Достатня кількість тепла та наявність родючих ґрунтів, наявність зрошувальних мереж, дають змогу вирощувати лікарські рослини з високою якістю діючих речовин у них. Аналізуючи наявну статистичну інформацію щодо виробництва лікарських культур в Україні в усіх категоріях господарств, зазначимо, що протягом 2014–

2019 рр. відбулося скорочення обсягів виробництва на 14,1 %. Наявний постійний попит стимулює операторів Західної та Центральної України нарощувати обсяги заготівлі лікарської сировини. У 2017 р. площі лікарських рослин в Україні склали 4,1, а ефіроолійних – 9,1 тис. га, тоді як у 2016 році ці площі склали відповідно 60,7 та 24,2 тис. га. Усього, згідно з оцінками спеціалістів, системно лікарські трави в Україні вирощують 10 компаній загальною площею у 2 тис. га [1].

Переважає більшість господарств, що вирощують лікарські

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

та ефіроолійні культури – це приватні підприємства, фізичні особи-підприємці, фермерські, фермерсько-селянські підприємства. В Україні ніша вирощування лікарських трав та ефіроолійних культур дуже вузька. Перелік культур залежить винятково від кон'юнктури ринку. Площі під певними культурами з року в рік можуть змінюватися у межах 0,5–100 га. До найбільш популярних культур належать: розторопша плямиста, ехінацея пурпурова, череда трироздільна, шавлія лікарська, м'ята перцева, лаванда [2]. Зростаючий попит на лікарські трави пов'язаний із тим, що європейські виробники поступово відмовляються власноруч вирощувати продукцію, закупаючи готову сировину в Україні та перепродуючи її іншим країнам.

Для цього нами вперше почалося вивчення інформації з вирощування та збуту шавлії мускатної, яка в зарубіжних країнах мала великий попит на ринках фармацевтичної галузі.

Тому, з 2011 року почалося вивчення шавлії мускатної в нашій зоні. Для цього дуже важливо розробити екологічно обґрунтовані елементи технології вирощування в т.ч. систему удобрення, яка б дозволяла не тільки отримувати високі врожаї шавлії мускатної а й забезпечувати найкращі показники їх якості – високий вміст ефірної олії в рослинах та зберігати і покращувати

існуючу родючість ґрунту в майбутньому.

За цих умов до основних завдань сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі додаються низка актуальних питань, які необхідно вирішувати під час вирощування лікарських культур, таких як розробка ефективних способів обробітку ґрунту, структури сівозмін, альтернативних систем удобрення тощо.

В Україні є великі природні ресурси цінних видів рослин, у тому числі і лікарських. Однак їх ресурсний потенціал обмежений, тому виявлення сировинних резервів та оцінка фіторесурсів, розробка наукового обґрунтування їх невиснажливого використання мають загальнонаціональне значення[3].

Відповідно до цього в наших дослідженнях вивчався зарубіжний досвід, де надавалась особлива увага мінеральному живленню рослин шавлії мускатної, тому, що доступність азоту досить низька, особливо в початковий період розвитку рослин, відомо, що у традиційних системах землеробства азотний режим ґрунту зазвичай мав велике значення для формування врожаю.

Матеріал і методика досліджень. Відповідно до цього нами з 2011 по 2018 рр. були вперше були проведені наукові дослідження з вирощування шавлії мускатної в умовах посушливого клімату півдня

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

України на площі 3 га. Закладка чотирифакторного польового дослідю проводилася методом розщеплених ділянок. Розмір посівних ділянок 105, розмір облікових 50 м². Повторність дослідю чотириразова.

До вивчення були поставлені питання щодо впливу кліматичних умов на формування врожаю шавлії мускатної в умовах краплинного зрошення по роках використання

посіву. Водночас основна увага приділялась питанню з вивчення ролі елементів живлення, як у рік посіву, так і по рокам його використання (табл.1). Як показали результати аналізу ґрунту за першого року вегетації посіву, вміст діючих елементів живлення залежав, як від фаз розвитку рослин, так від внесених добрив: так у фазі сходи на варіанті при N₆₀P₉₀ – 0,29, у подальшій фазі відповідно – 0,24 мг/кг ґрунту.

1. Вміст нітратів у 0-30 см шарі ґрунту під час вирощування шавлії мускатної, мг/кг (середнє за 2011-2018 рр.)

Перший рік вегетації культури

Фон живлення	Фаза розвитку рослин	
	Сходи	Розетка
Без добрив	0,17	0,13
N ₆₀ P ₃₀	0,28	0,27
N ₆₀ P ₆₀	0,28	0,27
N ₆₀ P ₉₀	0,29	0,28

За умови систематичного застосування добрив, як ми вже зазначили, основні параметри родючості ґрунтів, навіть за зрошення можуть не тільки зберігатись а й покращуватись [4]. За такої ситуації добрива набувають першочергового значення і гостро постає питання, як за умови їх дефіциту та дороговизни правильно і з найменшими витратами використовувати, за такої умови важливого значення набувають будь-які способи використання ресурсів і особливо таких, що можна отримати від природи з мінімальними витратами.

На другому році використання посіву на варіанті N₆₀P₉₀ вміст

нітратів у ґрунті дослідної ділянки у фазі відновлення вегетації становив – 0,26 мг/кг ґрунту (табл. 2). У подальшому році використання посіву шавлії мускатної проявлялась післядія внесених добрив, так на варіанті N₆₀P₆₀ у фазі відновлення вегетації вміст нітратів склав 0,24, а за настання бутонізації – вміст нітратів у ґрунті знизився до 0,22, у фазі цвітіння до 0,23 мг/кг ґрунту.

Під час четвертого року використання посіву шавлії мускатної відбулось зниження вмісту нітратів у шарі ґрунту 0-30 см, так у фазі відновлення вегетації становив – 0,23, у подальшій фазі бутонізації – 0,13, за настання фази цвітіння – 0,23 мг/кг

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

грунту. Адже відомо [1], що нітратна форма азоту не створює в ґрунті малорозчинних солей, не поглинається ґрунтовими колоїдами,

у зв'язку з чим є дуже рухомою. Саме це і призводить до того, що вміст нітратів у шарах ґрунту постійно змінюється.

2. Вміст нітратів у 0-30 см шарі ґрунту під час вирощування шавлії мускатної, мг/кг (середнє за 2012-2018 рр.)

Другий – четвертий роки вегетації культури

Фон живлення	Фази розвитку рослин та роки їх використання		
	Другий (2012-2016)	Третій (2013-2017)	Четвертий (2014-2018)
Відновлення вегетації			
Без добрив	0,11	0,10	0,10
N ₆₀ P ₃₀	0,22	0,23	0,22
N ₆₀ P ₆₀	0,23	0,22	2,17
N ₆₀ P ₉₀	0,26	0,24	0,22
Бутонізація			
Без добрив	0,09	0,11	0,10
N ₆₀ P ₃₀	0,14	0,13	0,12
N ₆₀ P ₆₀	0,22	0,21	0,12
N ₆₀ P ₉₀	0,22	0,21	0,13
Цвітіння			
Без добрив	0,11	0,93	0,85
N ₆₀ P ₃₀	0,21	0,17	0,14
N ₆₀ P ₆₀	0,23	0,20	0,19
N ₆₀ P ₉₀	0,27	0,23	0,23

Отримані нами дані щодо вмісту NO₃ в ґрунті протягом вегетації шавлії мускатної свідчать про поступове зменшення їх кількості від посіву до збирання врожаю, що є наслідком споживання цього елемента рослинами та частковим закріпленням його органічними речовинами, переміщення у більш глибокі шари ґрунту.

Під час визначенні вмісту фосфорних сполук у ґрунті на дослідній ділянці було відомо про відносно невелике зниження P₂O₅, що свідчить про високий вміст його у ґрунті полів, на яких проводили

дослідження та окультурення ґрунту шляхом застосування добрив. Таку ж залежність встановили вчені, відзначаючи, що за умови застосування зеленого добрива та побічної продукції рослинництва фосфорний режим ґрунту практично не змінюється[4]. У технологіях відновлення родючості ґрунтів України і особливо зрошуваних, у майбутньому важливого значення набудуть питання вивчення закономірностей споживання фосфору на посівах лікарських культур в умовах краплинного

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

зрошення, що є актуальним у теперішній час.

Внесення фосфорних добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ на першому році вегетації вміст рухомого фосфору у фазі розвитку рослини сходи склав 0,37, у

подальшій - розетка цей показник дещо знизився і становив 0,31, за збільшення норми внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{90}$ у фазі розетка цей показник в ґрунті зріс та становив-0,33 мг/кг ґрунту (табл. 3).

3. Вміст рухомого фосфору у 0-30 см шарі ґрунту під час вирощуванні шавлії мускатної, мг/кг (середнє за 2011- 2015 рр.)

Перший рік вегетації культури

Фон живлення	Фаза розвитку рослин	
	Сходи	Розетка
Без добрив	0,21	0,20
$N_{60}P_{60}$	0,37	0,31
$N_{60}P_{60}$	0,41	0,31
$N_{60}P_{90}$	0,54	0,33

У подальших роках використання посіву вміст рухомого фосфору у шарі ґрунту 0 – 30 см змінювався залежно від часу відбору ґрунтових зразків на дослідній ділянці, так на варіанті з фоном живлення $N_{60}P_{90}$ на четвертому році

використання посіву, цей показник становив у фазі відновлення вегетації – 0,35, а під час подальшого відбору зразків із ґрунту у фазі бутонізації – 0,39, цвітіння – 0,41 мг/кг ґрунту (табл. 4).

4 Вміст рухомого фосфору у 0-30 см шарі ґрунту під час вирощування шавлії мускатної, мг/кг (середнє за 2012- 2018 рр.)

Другий - четвертий роки вегетації культури

Фон живлення	Фаза розвитку рослин та роки їх використання		
	Другий (2012-2016)	Третій (2013-2017)	Четвертий (2014-2018)
Відновлення вегетації			
Без добрив	0.21	0.24	0.24
$N_{60}P_{30}$	0,22	0,26	0.24
$N_{60}P_{60}$	0,35	0.40	0,30
$N_{60}P_{90}$	0.35	0.35	0.31
Бутонізація			
Без добрив	0.23	0,25	0,25
$N_{60}P_{30}$	0,24	0,36	0,37
$N_{60}P_{60}$	0,39	0,39	0,32
$N_{60}P_{90}$	0,40	0,31	0.31
Цвітіння			
Без добрив	0,25	0.25	0.19
$N_{60}P_{30}$	0,25	0.31	0,31
$N_{60}P_{60}$	0,34	0.39	0.34
$N_{60}P_{90}$	0,41	0,32	0,35

Забезпечення рослин фосфором у різні періоди розвитку були різними, під дією вологи у ґрунті він мігрував із нижніх шарів ґрунту до верхніх, що і показали дані аналізів зразків у ґрунті під час чотирьох років досліджень (табл. 4).

Під час відбору зразків ґрунту на другому році вегетації вміст обмінного калію на варіанті без добрив – 0,21 мг/кг ґрунту, що дало можливість об'єктивно оцінити

наявність калію в ґрунті на дослідній ділянці для подальшого розвитку рослин шавлії мускатної по роках використання посіву та визначати їх вплив по різних фазах розвитку рослин з отриманням на другому – третьому роках використання посіву з фоном живлення- $N_{60}P_{90}$ максимальний врожай 14,2 т/га зеленої маси з вмістом ефірної олії до 35 % у зразках рослин (табл. 5).

5. Вміст обмінного калію у 0-30 см шарі ґрунту під час вирощуванні шавлії мускатної мг/кг ґрунту (Середнє за 2011-2018 р)

Другий-четвертий роки використання посів

Фон живлення	Фази розвитку рослин та роки їх використання		
	Другий (2012-2016)	Третій (2013-2017)	Четвертий (2014-2018)
Відновлення вегетації			
Без добрив	0,30	0,30	0,20
$N_{60}P_{30}$	0,32	0,30	0,28
$N_{60}P_{60}$	0,33	0,29	0,29
$N_{60}P_{90}$	0,38	0,31	0,30
Бутонізація			
Без добрив	0,30	0,24	0,23
$N_{60}P_{30}$	0,29	0,26	0,25
$N_{60}P_{60}$	0,34	0,35	0,33
$N_{60}P_{90}$	0,40	0,30	0,37
Цвітіння			
Без добрив	0,25	0,22	0,22
$N_{60}P_{30}$	0,29	0,29	0,22
$N_{60}P_{60}$	0,32	0,27	0,27
$N_{60}P_{90}$	0,33	0,32	0,30

На четвертому році використання посіву під час визначенні обмінного калію на дослідній ділянці у фазі цвітіння, цей показник був на рівні 0,30 мг/кг ґрунту. Зниження поглинання обмінного калію з ґрунту рослинами

шавлії мускатної зумовило те, що на четвертому році використання посіву відбулось відмирання частин рослин на площі посіву та зниження врожаю шавлії мускатної на всіх варіантах досліджень.

У технологіях відновлення родючості ґрунтів України, особливо зрошуваних, у майбутньому важливого значення набудуть питання вивчення закономірностей використання калію. Відомо, що тривале використання ґрунту за умови інтенсивного землеробства без застосування калійних добрив призводить до поступового виснаження ґрунтів на цей елемент живлення [3]. Основним джерелом живлення рослин калієм є обмінний, з огляду на це ми і досліджували його вплив на формування врожаю в поєднанні з іншими елементами живлення на формування ефірної олії та врожаю шавлії мускатної упродовж чотирьох років використання посіву.

Що стосується зміни вмісту обмінного калію в ґрунті протягом вегетації шавлії мускатної, то як свідчать наведені нами дані, від посіву до збирання врожаю він зменшився несуттєво. Високий вміст K_2O в ґрунті пояснюється тим, що вміст цього елемента залежить від умов зволоження ґрунту, а під час проведення наших досліджень вологість ґрунту протягом вегетації шавлії мускатної підтримувалась на рівні 70-75 % НВ, тобто вона була сприятливою для вивільнення сполук калію і підвищення їх доступності рослинами.

Під час визначенні врожаю шавлії мускатної основними чинниками, які впливали на формування урожаю були: глибина оранки, строки сівби, фон живлення, так на другому році використанні посіву найвищий врожай склав на варіанті з фоном живлення $N_{60}P_{90}$ з першим та другим строком посіву – 14,9 т/га, у подальшому третьому строці посіву -73 та на четвертому строках посівів відбулось зниження урожайності суцвіть шавлії мускатної до 0,57 т/га (табл.6).

Поживні речовини ґрунту – матеріальна основа як врожаю будь-якої сільськогосподарської культури так і його якості. З цієї причини справедливо родючість ґрунту розглядають як важливий енергетичний ресурс, який за значенням для людини не може порівнятися з іншими видами енергії. Для покращення родючості ґрунту необхідно впливати на всі чинники життя лікарських рослин з використанням для цього і елементи живлення. (Рис. 1).

Також слід зазначити, що найбільша кількість нітратів споживається рослинами шавлії мускатної від сходів до фази цвітіння. У період цвітіння формується потужна надземна маса – листко-стебловий апарат рослин з повним вмістом у ньому елементів живлення.

6. Урожайність шавлії мускатної на другий рік використання залежно від чинників, що вивчались, т/га.

Ширина міжрядь, см (фактор В)	Строк сівби (фактор С)	Фон живлення (фактор D)			
		Без добрив	N ₆₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₆₀ P ₉₀
Оранка на глибину 20-22 см (фактор А)					
45	Перший	6,32	9,03	12,19	14,23
	Другий	5,70	6,34	9,29	10,86
	Третій	4,60	6,02	6,24	7,50
	Четвертий	4,26	4,64	5,04	5,56
70	Перший	6,41	9,12	12,96	13,93
	Другий	5,88	9, 20	9,54	11,00
	Третій	4,70	6,12	6,53	7,62
	Четвертий	4,54	5,01	5,24	5,68
Оранка на глибину 28-30 см (фактор А)					
45	Перший	6,42	9,13	13,02	14,90
	Другий	5,72	6,54	9,40	11,62
	Третій	4,70	6,28	7,50	7,62
	Четвертий	4,62	4,72	5,04	5,68
70	Перший	6,82	9,21	9,46	16,24
	Другий	5,94	6,74	9,52	9,93
	Третій	4,92	6,54	7,81	7,57
	Четвертий	4,24	4,82	5,34	5,60
НІР ₀₅ , ц/га: А – 0,85; В – 0,73; С – 0,95; D – 0,98 Взаємодії ABCD 0,6%					

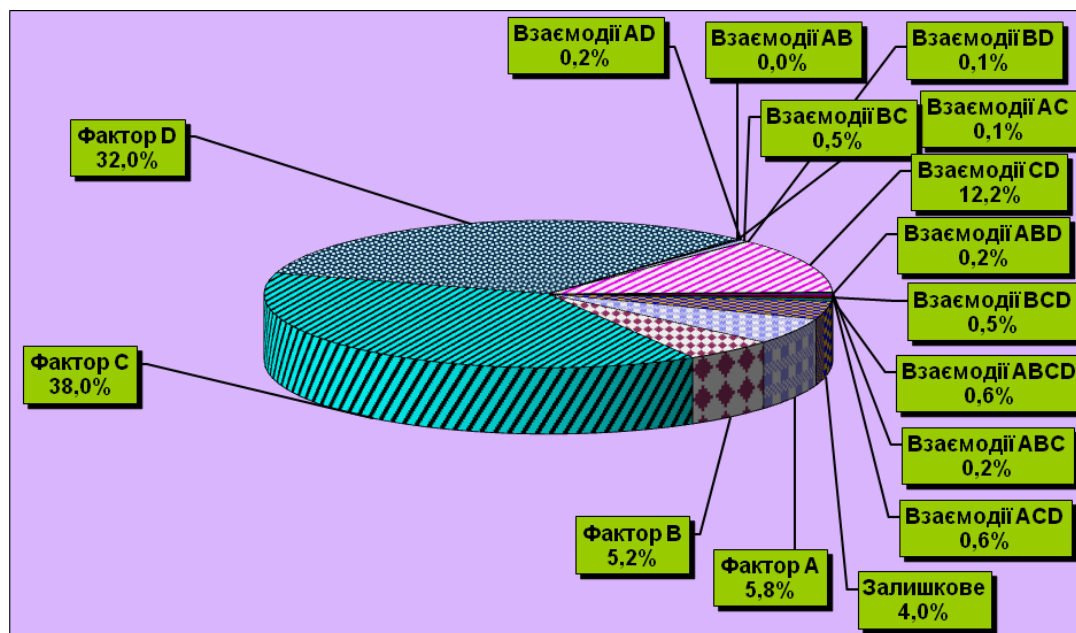


Рис. 1. Частка впливу чинників на формування врожаю шавлії мускатної другого року використання, %

У наших дослідженнях добрива і обробіток ґрунту впливали на фосфорний режим ґрунту під шавлією мускатною. Фосфор також є

важливим за формування ґрунтової родючості та є більш стабільним за вмістом у ґрунтах, ніж сполуки азоту і калію.

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

На думку багатьох авторів [3, 4], винос поживних речовин залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культур, зрошення, фону живлення та рівня врожаю.

Чинники, що лімітують рівень врожаю на ґрунтах, зазначають вчені [2, 4], відноситься зменшення потужності кореневого шару ґрунту через поверхневе внесення добрив, поверхневі способи його обробітку, збільшення ущільнення ґрунту під впливом сільськогосподарської техніки, що спричиняє погіршенню

доступності рослинам активної вологи, підсилення утворення ґрунтової кірки.

На третьому році використання посіву табл. 7 шавлії мускатної під час визначенні урожайності на варіанті з першим строком посіву з фоном живлення $N_{60}P_{90}$ та глибиною оранки 20-22 см, урожайність на цьому варіанті склала – 13,90, на четвертому році посіву цей показник знизився до 8,5. за поглибленої оранки на 28- 30 см урожай зеленої маси зріс 6,1 т/га в порівнянні з попереднім варіантом (табл.7, рис. 2).

7. Урожайність шавлії мускатної в третій рік використання залежно від чинників, що вивчалися, т/га

Ширина міжрядь, см (фактор В)	Строк сівби (фактор С)	Фон живлення (фактор D)			
		Без добрив	N ₆₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₆₀ P ₉₀
Оранка на глибину 20-22 см (фактор А)					
45	Перший	5.82	8,84	11,78	13,90
	Другий	5,5 8	5,98	9,20	9,41
	Третій	4,48	5,74	6,22	7,53
	Четвертий	3,90	4,51	4,96	5,40
70	Перший	5,81	9,07	12,06	12,25
	Другий	5,78	6,50	9,01	8,65
	Третій	4,40	6,06	6,62	7,52
	Четвертий	4,50	4,92	5,14	5,66
Оранка на глибину 28-30 см (фактор А)					
45	Перший	6,36	9,00	12,74	14,51
	Другий	5,50	6,37	9,36	9,87
	Третій	4,32	6,21	7,26	7,47
	Четвертий	4,60	4,54	5,07	5,20
70	Перший	6,52	7,04	9,52	13,62
	Другий	5,43	6,67	9,56	9,92
	Третій	4,58	6,40	7,54	8,83
	Четвертий	4,72	4,52	5,26	5,46
NIP ₀₅ , ц/га: А – 1,05; В – 1,28; С – 1,20; D – 1,53 Взаємодія ABCD 1,1%					

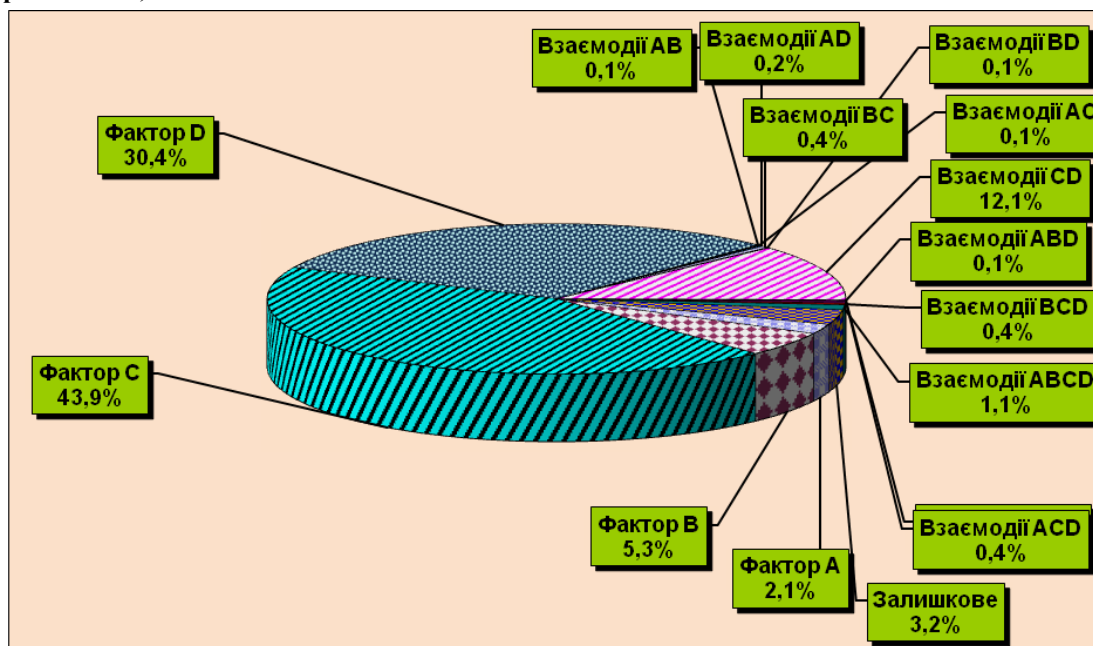


Рис. 2 Частка впливу факторів на формування врожаю шавлії мускатної третього року використання, %

На четвертому році використання посіву відбулося старіння асиміляційного апарату рослин, та відмирання рослин у посіві шавлії мускатної, за такої умови відбулось різке зниження урожайності шавлії мускатної на всіх варіантах досліджень до 2,16 т/га.

Як відомо урожайність шавлії мускатної залежала від багатьох чинників; як від складу ґрунту, внесених добрив, зрошення, кліматичних умов, які склались під час вегетації рослин в досліді (табл. 8., рис. 3).

Накопичення надземної маси має велике значення в житті рослин. Саме із неї вони мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. Тому, вже з початкових фаз розвитку накопичення значної вегетативної маси рослин є важливою

основою формування ними високої продуктивності. Ряд дослідників відзначають тісний зв'язок між урожаєм культури та масою вегетативних органів. Значною мірою інтенсивність накопичення рослинами фітомаси залежить від рівня мінерального живлення [2]. Згідно з іншими дослідженнями [3] покращення умов живлення рослин шавлії мускатної сприяло більш швидкому росту стебел, значно швидкому настанню фази цвітіння, збільшенню врожаю у всіх варіантах досліді. Позитивний вплив рівня мінерального живлення на динаміку росту шавлії мускатної збільшення площі листового апарату, інтенсивність приросту надземної маси рослин спостерігали й інші дослідники [3]. На фоні ж достатнього забезпечення рослин вологою на перше місце виходить їх поживний

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

режим, а «живлення – основа росту та розвитку рослин кожного живого організму, в тому числі і рослин чим

краще живляться рослини. Тим швидше вони ростуть» [3].

8. Урожайність шавлії мускатної в четвертий рік використання залежно від чинників, що вивчалися, т/га

Ширина міжрядь, см (фактор В)	Строк сівби (фактор С)	Фон живлення (фактор D)			
		Без добрив	N ₆₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₆₀ P ₉₀
Оранка на глибину 20-22 см (фактор А)					
45	Перший	0,92	1,28	1,87	2,16
	Другий	0,83	0,89	1,35	1,64
	Третій	0,67	0,87	0,87	1,06
	Четвертий	0,60	0,66	0,79	0,86

Продовження табл.8

70	Перший	0,94	1,29	1,76	1,87
	Другий	0,86	0,93	1,35	1,37
	Третій	0,67	0,87	0,93	1,08
	Четвертий	0,67	0,80	0,75	0,82
Оранка на глибину 28-30 см (фактор А)					
45	Перший	0,92	1,37	1,85	2,16
	Другий	0,88	0,89	1,45	1,67
	Третій	0,69	0,89	1,06	1,09
	Четвертий	0,68	0,68	0,74	0,80
70	Перший	0,92	1,44	1,77	2,14
	Другий	0,87	0,96	1,38	1,56
	Третій	0,76	0,92	1,10	1,28
	Четвертий	0,68	0,74	0,79	0,83
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,19; В – 0,38; С – 0,40; D – 0,61; Взаємодія ABCD -29,3%					

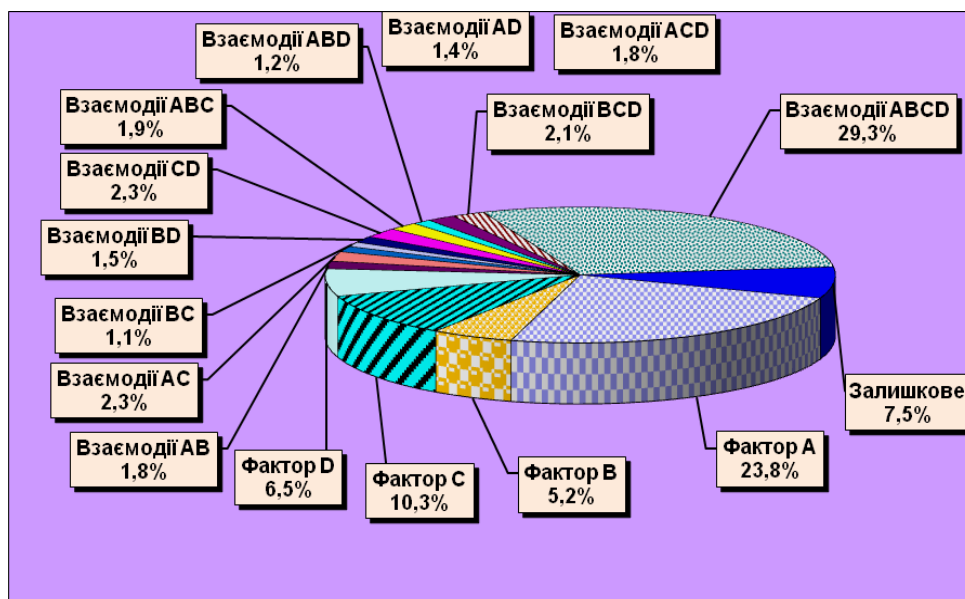


Рис. 3 Частка впливу на врожайність шавлії мускатної в четвертий рік використання залежно від чинників: фактор А - глибина оранки; фактор В - ширина міжряддя; фактор С - строки сівби; фактор D – фон живлення, %

Тому перед нами стало питання вивчення густоти стояння рослин у кожному році використання посіву на різних варіантах досліджень шавлії мускатної. У першу чергу в своїх дослідженнях ми ставили питання щодо впливу строків сівби, фону живлення та післядії добрив на

формування густоти стояння рослин у посіві шавлії в послідовні роки використання посіву з високим біологічними властивостями, що дозволило нам об'єктивно оцінити результати досліджень по цих чинниках, а також раціональні роки використання посіву (табл.9).

9. Густота стояння рослин шавлії мускатної по фазам розвитку, шт./м.п. (2012-2018рр.)

Фази розвитку	Кількість рослин по строкам сівби, шт/м.п.			
	підзимні	весняні		
	перший	другий	третій	четвертий
1 рік використання посіву	** 38,0	33,0	19,0	17,9
2 рік використання посіву	*30,5 ** 30,1	32,0 30,0	18,8 17,5	7,8 6,4
2 рік використання посіву, фаза цвітіння	*28,8 **28,6	28,0 26,5	18,0 17,9	7,4 7,1
2-рік використання посіву	*28,0 **27,4	26,5 25,5	17,7 16,6	6,5 6,0
3 рік використання посіву, після перезимівлі	*25,2 **25,0	25,0 24,9	15,2 13,9	6,3 6,1
3 рік використання посіву, цвітіння	*24,8 24,4	23,8 22,9	12,2 12,0	6,1 5,4
3 рік використання посіву	* 21,3 **7,3	22,0 22,1	12,0 10,3	5,7 6,7
4 рік використання посіву	*6,0 **5,8	6,6 6,3	5,0 4,8	3,4 3,2
4 рік використання посіву цвітіння	*5,8 **5	5,1 5	4,2 3,3	4,1 3,4

Примітка * чисельник—входження в зиму

** знаменник – після виходу з зими

У результаті аналітичного визначення густоти стояння рослин шавлії мускатної по роках використання посіву було відзначено, що строки посіву та фон живлення були основними під час формування врожаю на другому- третьому році використання посіву, на четвертому

році використання посіву відбулось зрідження стояння рослин за входження в зиму до 5,8, а на початку збору урожаю – до 3,4 шт./м.п., тому даний посів у майбутньому використовувати було б не доцільно.

Висновки. Таким чином, аналізуючи ефективність

Ушкаренко В. О., Чабан В. О.

використання мінеральних добрив на посівах шавлії мускатної можна констатувати:

- внесенні добрива $N_{60}P_{60}$ на першому році вегетації проявляли свою післядію на формування врожаю на другому- четвертому роках використання посіву;

- другому строці сівби з фоном живлення $N_{60}P_{90}$ з глибиною оранки 20-22 см врожай на цьому варіанті –

12.19, за варіанту оранки 28-30 см врожай зріс на 2,04 т/га порівнянні з попереднім варіантом досліджень.

Для одержання сталого врожаю шавлії мускатної в даному дослідженні ми розробили систему удобрення та обробітку ґрунту, які певною мірою впливали не тільки урожай, а й на кількість синтезованої ефірної олії на рівні 0,35 %.

References

1. Lu Y., Foo L.Y. (2000). Flavo noid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis*. *Phytochem.* Vol.55, №3. P.263-267.

2. Lu Y., Foo L.Y. (2001). alvianolic acid L, a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. *Tetrahedron Letters.* 2001. Vol.42, №46. P. 8223-8225.

3. Moretti, M. D. L., Peana A. T., Satta M. A. (1997). A study of antiinflammatory and peripheral analgesic actions of *Salvia sclarea* oil and its main constituents. *J. Essent. Res.* 1997. №9. P. 199-204.

4. Peana, A.T., Moretti M.D.L., Juliano C. (1919). Chemical composition and antimicrobial action of the essential oils of *S.desoleana* and *S.sclarea*. *Planta med.* 1919. №65. P. 752-754.

ПРИМЕНЕНИЕ МНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИЯ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ЮЖНЫХ СТЕПЕЙ УКРАИНЫ

В. О. Ушкаренко, В. О. Чабан

Аннотация. В статье проанализован состояние выращивания шалфея мускатного на Украине, использование лекарственного растительного сырья гарантированного качества, а также принципы и правила надлежащей практики производства лекарственных средств растительного происхождения (GMP), в которых отражены требования стандартизации в лекарственном растительном сырье и основные показатели качества. Определены виды и нормы внесения органических, минеральных удобрений под вспашку и изучена основная обработка почвы на глубину 20-22 и 28-30 см. Проведено определение сроков посева шалфея мускатного, ширины его междурядий. На втором-четвертом годах вегетации растений определена урожайность культуры.

Ключевые слова: шалфей мускатный, глубина вспашки, сроки сева, внесение удобрений

APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS DURING THE GROWING OF MUSCANY SALVIA IN THE CONDITIONS OF DROPPING IRRIGATION OF THE SOUTH STEPS OF UKRAINE**V. O. Ushkarenko, V. O. Chaban**

Abstract. *The article analyzes the mill for growing clary sage in Ukraine, the use of medicinal plant materials of guaranteed quality, as well as the principles and rules of good practice for the production of herbal medicines (GMP), which reflect the requirements of standardization in medicinal plant materials and basic quality indicators. Types and norms are determined. the application of organic, mineral fertilizers for plowing and studied the main tillage to a depth of 20-22 and 28-30 cm. the timing of sowing clary sage, the width of its row spacing. In the second or fourth years of plant vegetation, crop yield was determined.*

Key words: *clary sage, plowing depth, sowing dates, fertilizer application*

ІНТЕР'ЄРНІ ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНЕЙ У МІЖПОРОДНОМУ СХРЕЩУВАННІ

В. Г. ПЕЛИХ, доктор сільськогосподарських наук, професор

С. В. УШАКОВА, кандидат сільськогосподарських наук

М. В. ЛЕВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

E-mail: ushakovasvetlan@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.010>

Анотація. Широке використання порід свиней зарубіжного походження у системах схрещування і гібридизації є передумовою для продовження досліджень зв'язку складових крові з показниками продуктивних якостей у помісних тварин. Метою даної роботи було дослідити рівень білку, аланінамінотрансферази і аспаратамінотрансферази у крові свиней та визначити рівень кореляційного зв'язку з продуктивністю. Вивчення інтер'єрних особливостей свиней проводили у 4-місячному віці за методом Рейтмана і Френкеля. Кров для дослідження брали зранку до годівлі шляхом проколу орбітального венозного синуса ока. Результати досліджень свідчать про більш високий рівень білку у сироватці крові тварин, в яких присутня частка крові порід дюрок та п'єтрен. Свині групи $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ і $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$ перевищували за даним показником контрольну групу на 4,80 г/л і на 3,0 г/л відповідно. За величиною АЛТ свині генотипу $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ вірогідно переважали чистопородних тварин на 0,33 мккат/л. Встановлена кореляційна залежність між вмістом білку та віком досягнення живої маси 100 кг. Рівень білку та ферментів крові, визначені у ранньому віці, дають змогу прогнозувати майбутню продуктивність тварин.

Ключові слова: кров, білок, АЛТ, АСТ, ферменти, свині, схрещування

Актуальність. Підвищення продуктивності тварин пов'язано із прогресом популяції в цілому, а це, у значній мірі, залежить від точності оцінки генотипів. Найбільш точну оцінку можливо отримати, використовуючи інтер'єрні показники організму, які знаходяться у тісній взаємодії з основними видами продуктивності тварин, енергією їх росту. Рівень білку та ферментів крові позитивно корелюють з м'ясністю,

плодовитістю та приростом сільськогосподарських тварин. Широке використання порід свиней зарубіжного походження у системах схрещування і гібридизації вимагає продовження досліджень зв'язку складових крові з показниками продуктивних якостей у помісних тварин [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Склад крові може значно змінюватися залежно від віку і статі

Пелих В. Г., Ушакова С. В., Левченко М. В.

тварин, фізіологічного стану організму, а також від типу годівлі і сезону року. Тому зв'язок між гематологічними показниками та особливостями продуктивності тварин не завжди буває достатньо ясно вираженим [2]. Із біохімічних показників, саме білковий склад сироватки крові є одним із основних показників, що характеризують рівень та направленість продуктивності тварин, а тому скоростиглі свині відрізняються підвищеним вмістом загального білку [1,3]. Величина активності аланінамінотрансферази (АЛТ) і аспартатамінотрансферази (АСТ), які здійснюють білково-вуглеводний і жировий обмін, каталізують синтез основних амінокислот, генетично детермінована і тісно пов'язана з рівнем продуктивності тварин [4].

Мета. Дослідити біохімічні показники сироватки крові та встановити рівень взаємозв'язку продуктивних якостей із біохімічними показниками крові з метою виявлення можливості раннього їх прогнозування у свиней різних породних поєднань.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження

1. Інтер'єрні показники тварин (n=15)

Показник	♀ВБ×♂ВБ	♀(ВБ×Л)×♂(Д×П)	♀(ВБ×Л)×♂(П×Д)
АЛТ, мккат/л	0,34±0,10	0,67±0,10*	0,30±0,08
АСТ, мккат/л	0,28±0,10	0,46±0,03	0,42±0,05
Загальний білок, г/л	60,40±0,87	65,20±1,24*	62,20±1,24

Примітка: * - p<0,05

проводилися в умовах ТОВ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області. Використовувалися чистопородні свині ♀ВБ×♂ВБ – контроль та помісні тварини двох варіантів схрещування ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) і ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д).

Умови годівлі та утримання були ідентичні для всіх груп тварин згідно зоотехнічних норм [5]. Тип годівлі – концентратний.

Вивчення інтер'єрних особливостей свиней проводили у 4-місячному віці з урахуванням наступних показників та методик: вміст загального білка – біуретовим методом, активність амінотрансфераз (АсАТ і АлАТ) за методом Рейтмана і Френкеля наведеними у довіднику В.В. Меншикова [6].

Кров для дослідження у свиней брали зранку до годівлі шляхом проколу орбітального венозного синуса ока за Nuhn R.G [7, 8].

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані дані свідчать про більш високий рівень білку у сироватці крові тварин, в яких присутня частка крові порід дюррок та п'єтрєн. (табл 1).

Так, свині групи $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ перевищували за даним показником контрольну групу на 4,80 г/л ($p < 0,05$), а свиней поєднання $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$ – на 3,0 г/л.

За величиною аланінамінотрансферази свині генотипу $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$ характеризувалися найвищими показниками. Перевага над групою великої білої породи становила на 0,33 мккат/л ($p < 0,05$), над показниками аналогів поєднання $\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$ – на 0,37 мккат/л.

Кореляційна залежність між ознаками має важливе значення не тільки з наукової точки зору, але й з практичної. У залежності від напрямку і ступеня кореляції, вирішуються конкретні питання щодо

методів відбору та підбору батьківських пар при селекції за комплексом ознак. За наявності негативного взаємозв'язку між ознаками відбір за однією із них слід проводити з урахуванням іншої, щоб при покращенні однієї ознаки не погіршити іншу [9-11].

Результати розрахунку кореляційних зв'язків інтер'єрних та відгодівельних ознак наведений у таблиці 2. Спостерігалася зворотня кореляція між віком досягнення живої маси 100 кг та вмістом білку у сироватці крові від $r = -0,05$ до $r = -0,53$ у свиней всіх груп. Чим вищим був вміст білку у сироватці крові у 4-місячному віці, тим свині швидше досягали маси 100 кг.

2. Кореляційна залежність інтер'єрних і продуктивних ознак (n=15)

Показник	Вік досягнення 100 кг, діб	Середньодобовий приріст, г	Витрати кормів, корм. од	АЛТ, мккат/л	АСТ, мккат/л	Загальний білок, г/л
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
$\text{♀ВБ} \times \text{♂ВБ}$						
X1	1,00	0,13	-0,09	0,86	0,80	-0,53
X2	0,13	1,00	-0,99***	-0,05	0,50	0,41
X3	-0,09	-0,99***	1,00	0,09	-0,47	-0,42
X4	0,86	-0,05	0,09	1,00	0,83	-0,85
X5	0,80	0,50	-0,47	0,83	1,00	-0,50
X6	-0,53	0,41	-0,42	-0,85	-0,50	1,00
$\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{Д} \times \text{П})$						
X1	1,00	-0,27	0,28	-0,07	0,28	-0,10
X2	-0,27	1,00	-0,99***	0,69	-0,84	-0,55
X3	0,28	-0,99***	1,00	-0,69	0,83	0,56
X4	-0,07	0,69	-0,69	1,00	-0,48	-0,21

Продовження табл.						
X5	0,28	-0,84	0,83	-0,48	1,00	0,10
X6	-0,10	-0,55	0,56	-0,21	0,10	1,00
$\text{♀}(\text{ВБ} \times \text{Л}) \times \text{♂}(\text{П} \times \text{Д})$						
X1	1,00	-0,76	0,77	0,47	-0,20	-0,05
X2	-0,76	1,00	-0,99***	-0,32	-0,05	0,49
X3	0,77	-0,99***	1,00	0,37	0,03	-0,47
X4	0,47	-0,32	0,37	1,00	-0,24	0,19
X5	-0,20	-0,05	0,03	-0,24	1,00	0,41
X6	-0,05	0,49	-0,47	0,19	0,41	1,00

Примітка: *** - $p < 0,001$

За іншими показниками рівень кореляційних зв'язків різний, що пояснюється відмінностями генотипів. Тому в усіх групах одна й та сама кореляція різна.

Висновки і перспективи. У багатопородному схрещуванні, з використанням м'ясних генотипів, у свиней підвищується рівень амінотрансфераз та загального білку у

сироватці крові, що підтверджує їх більш високу скоростиглість. Встановлено зворотній кореляційний зв'язок між віком досягнення живої маси 100 кг і вмістом білку в сироватці крові у 4-місячному віці. Одержані результати дозволяють у ранньому віці прогнозувати продуктивність свиней різних породних поєднань.

Таврійський науковий вісник. 2016. Вип. 96. С. 151–155.

5. Проваторов Г. В., Ладика В. І., Бондарчук Л. В., Проваторова В. О. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: довідник. Суми: ТОВ «ВТД «Університетська книга», 2007. 488с.

6. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / под ред. В.В. Меньшикова. Москва: Медицина, 1987. 368 с.

7. Понд У. Дж., Хаупт К.А. Биология свиньи: пер. с англ. / под. ред. В. В. Попова. Москва: Колос, 1983. 334 с.

8. Huhn R.G., Osweiler G. D., Switzer W.P. Application of the orbital sinus bleeding technique to swine. *Lab. Anim. Care.* 1969. №19. С.403

9. Коваленко В. П., Рябко В.М., Пельх В. Г. Перспективы свиноводства: монография. Херсон: Айлант, 2000. 84 с.

Список використаних джерел

1. Лодоянов В.В., Ганзенко А.Е. Биохимические показатели крови свиней специализированных типов. *Научный журнал КубГАУ: сетевой электрон. науч. журн.* 2014. №97(03). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/93.pdf>

2. Щербатов В. И., Тузов И. Н., Дикарев А. Г., Музыкантова Л. В. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности сельскохозяйственных животных: учебник. Краснодар: КубГАУ, 2014. 292 с.

3. Горин В. Т. Динамика биохимических тестов крови сыворотки свиней при межпородном скрещивании и гибридизации. *Научные основы развития животноводства в БССР.* 1983. Вып.13. С.36-41.

4. Пелих В. Г., Чернишов І. В., Левченко М. В., Ушакова С. В. Інтер'єрні показники свиней різних генотипів.

Пелих В. Г., Ушакова С. В., Левченко М. В.

10. Ушакова С. В. Убойные и мясо-сальные качества свиней в двухпородном скрещивании. *Вестник Донского государственного аграрного университета*. 2016. № 1 (1). С 9-13.

11. Чернишов І.В., Левченко М.В. Сучасний стан виробництва свинини в Україні та Херсонській області зокрема. *Збірник наукових праць. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2018. №1. С.91-98

References

1. Lodianov, V. V., & Hanzenko, E. A. (2014). Byokhymycheskiye pokazately krovy svynei spetsyalyzirovannykh typov. Polytematycheskyi setevoi elektronnyi nauchnii zhurnal Kubanskoho hosudarstvennoho ahrarnoho unyversyteta, (97). URL:

<http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/93.pdf>

2. Shcherbatov, V. Y. (2014). Metody kompleksnoi otsenky y rannei dyahnostyky produktyvnosti selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh: uchebnyk. Stavropol.-2013.-91 s.

3. Horyn, V. T. (1983). Dynamika byokhymycheskykh testov syvorotky krovy svynei pry mezhporodnom skreshchyvanyu y hybrydyzatsyy. Nauchn. osnovy razvytiya zhyvotnovodstva v BSSR, (13), 36-41.

4. Pelykh, V. H., Chernyshov, I. V., Levchenko, M. V., & Ushakova, S. V. (2016).

Interiarni pokaznyky svynei riznykh henotypiv. Tavriiskyi naukovi visnyk. Silskohospodarski nauky, (96), 151-155.

5. Provatorov, H. V. (2007). Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn: dovidnyk. Sumy: Universtyetska knyha.

6. Menshykov, V. V. (1987). Laboratornye metody yssledovaniya v klynyke: Spravochnik. M., 1987. Rostovskiy hosudarstvennyi medytynskiy unyversytet 17 maia 2006 h.

7. Pond, U. D., & Khaupt, K. A. (1983). Byolohiya svyny / Per. s anhl. y predysl. VV Popova. M.: Kolos.

8. Huhn, R. G., Osweiler, G. D., & Switzer, W. P. (1969). Application of the orbital sinus bleeding technique to swine. Laboratory animal care, 19(3), 403.

9. Kovalenko, V. P., Riabko, V. M., & Pelykh, V. H. (2000). Perspektyvy svynovodstva. Kherson: Ailant.

10. Ushakova, S. V. (2016). Uboinye y miaso-salnye kachestva svynei v dvukhpородnom skreshchyvanyu. Vestnyk Donskoho hosudarstvennoho ahrarnoho unyversyteta, (1-1), 9-13.

11. Chernyshov, I. V., & Levchenko, M. V. (2018). Suchasnyi stan vyrobnytstva svynyny v Ukraini ta Khersonskii oblasti zokrema. Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva, (1), 91-98.

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ В МЕЖПОРОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ

В. Г. Пелых, С. В. Ушакова, М. В. Левченко

Аннотация. Широкое использование пород свиней иностранного происхождения в системах скрещивания и гибридизации является предпосылкой для продолжения исследований связи составляющих крови с показателями продуктивных качеств помесных животных. Целью данной работы было исследовать уровень белка, аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы в крови свиней и определить уровень корреляционной связи с продуктивностью. Изучение интерьерных особенностей свиней проводили в 4-месячном возрасте по методу Рейтмана и Френкеля. Кровь для исследования брали утром до кормления путем прокола орбитального венозного синуса глаза. Результаты исследований свидетельствуют о более высоком уровне белка в сыворотке крови животных, в которых присутствует доля крови пород дюрок и пьетрен. Свиньи группы ♀(КБ×Л)×♂(Д×П) и ♀

Пелих В. Г., Ушакова С. В., Левченко М. В.

(КБ×Л)×♂(П×Д) превышали по данному показателю контрольную группу на 4,80 г/л и на 3,0 г/л соответственно. По величине АЛТ свиньи генотипа ♀(КБ×Л)×♂(Д×П) достоверно превышали чистопородных животных на 0,33 мккат/л. Установлена корреляционная зависимость между содержанием белка и возрастом достижения живой массы 100 кг. Уровень белка и ферментов крови, определенные в раннем возрасте, позволяют прогнозировать будущую продуктивность животных.

Ключевые слова: кровь, белок, АЛТ, АСТ, ферменты, свиньи, скрещивание

THE INTERIOR INDICATORS OF PIG PRODUCTIVITY IN CROSSBREEDING

V. G. Pelykh, S. V. Ushakova, M. V. Levchenko

Abstract. *The extensive use of foreign-born pig breeds in crossing and hybridization systems are the prerequisite for continued studies of the association of blood constituents with the productive qualities of interference animals. The aim of this article were to investigate the levels of protein, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase in pig blood and to determine the level of correlation with productivity. The study of the interior features of pigs was carried out at 4 months of age by the method by Reytman and Frenkel. Blood for the study was taken in the morning before feeding by puncturing the orbital venous sinus of the eye. The results of the studies indicate a higher level of protein in the blood serum of animals in which the blood share of durok and pietrairie breeds is present. Pigs of group ♀(LW×L)×♂(D×P) and ♀(LW×L)×♂(P×D) exceeded on this indicator control group on 4.80 g/l and on 3.0 g/l respectively. In contents ALT of a pig of a genotype ♀(LW×L)×♂(D×P) authentically exceeded thoroughbred animals on 0.33g/l. Correlation relationship between protein content and age of reaching of living mass 100 kg is established. Levels of protein and blood enzymes determined at an early age make it possible to predict the future productivity of animals.*

Key words: blood, protein, ALT, AST, enzymes, pigs, crossbreeding

МІНЕРАЛЬНИЙ ГОМЕОСТАЗ У ТВАРИН ІЗ УРАХУВАННЯМ ТИПОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ

О. В. ЖУРЕНКО, кандидат ветеринарних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4933-0372>

В. І. КАРПОВСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор

<https://orcid.org/0000-0003-3858-0111>

В. О. ТРОКОЗ, доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-8619-195>

Д. І. КРИВОРУЧКО, кандидат ветеринарних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0003-1788-6090>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Zhurenko-lena @ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.011>

Анотація. Оптимальний вміст і співвідношення есенціальних мікроелементів у організмі тварин зумовлюють нормальний перебіг фізіологічних функцій організму, високу резистентність та продуктивність. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи. У досліді визначали ефективність кормової добавки «Гермацинк» за корекції обміну мінеральних речовин у корів з різними типами вищої нервової діяльності. Коровам дослідної групи протягом десяти діб випоювали кормову добавку «Гермацинк» у дозі 10 мл/добу. Після задавання кормової добавки з 10-ї до 30-ї доби досліджень вміст Цинку в клітинах крові корів сильного врівноваженого рухливого (СВР), сильного врівноваженого інертного (СВІ), сильного не врівноваженого (СН) та слабого типу вищої нервової діяльності (ВНД) збільшується відповідно на 8,3 % ($p < 0,05$) та 11,6 % ($p < 0,05$), 16,1 % ($p < 0,001$). Задавання кормової добавки Гермацинк тваринам з СВР, СВІ та СН типом ВНД супроводжується збільшенням показник трансмембранного потенціалу з 10-ї до 30-ї доби експерименту на 7,9–12,7 % ($p < 0,05$). Після задавання кормової добавки Гермацинк вміст Купруму в сироватці крові протягом 45 діб після початку експерименту у тварин СВР, СВІ, СН та слабого типу ВНД збільшується відповідно на 1,5 %, 4,4 %, 7,8 % ($p < 0,05$) та 3,9 % від показників цих тварин до задавання препарату.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що задавання кормової добавки Гермацинк має коригуючий вплив на вміст окремих мікроелементів у крові тварин з різним типом вищої нервової діяльності.

Ключові слова: типи вищої нервової діяльності, кормова добавка, Гермацинк, Цинк, Купрум, мікроелементи

Актуальність. У процесі життя на організм тварин діють різноманітні фактори навколишнього середовища, зокрема антропогенні, що впливають на функціонування нервової системи (Danchuk O. V., 2017). Вивчення формування вищої нервової діяльності у процесі індивідуального розвитку дозволяє зрозуміти механізми пристосування організму тварин до умов навколишнього середовища та можливості впливу на них (Karpovskiy V. I., 2011; Paska M. Z., 2011). Загально прийняте компенсування нестачі мікроелементів в раціонах за рахунок їх неорганічних форм не завжди забезпечує належний рівень елемента у тканинах, а відповідно і продуктивності тварин. Це зумовлене відносно невисокою їхньою біологічною доступністю 1–25 %, антагоністичними властивостями між ними, утворенням нерозчинних комплексних сполук, наприклад фітатів, невідповідністю стандартних преміксів до біогеохімічних особливостей регіону (Borysevych V. B., 2009). Оптимальна концентрація мікроелементів у тканинах організму залежить від вмісту їх в раціонах та біологічної доступності кожної з них (Klitsenko H. T., 2001). Зацікавленість нанотехнологіями, у першу чергу, пов'язана з можливістю отримання речовин з фізико-хімічними властивостями, відмінними від звичайних сполук. Вивчення

унікальних характеристик наноматеріалів дає можливість розробляти нові підходи і технології у медицині, фізіології, нутриціології, фармакології, сільському господарстві та інших сферах діяльності людини (Borysevych V. B., 2010). Найбільш своєрідною особливістю наносистем є можливість регулювати фізичні характеристики матеріалів, змінюючи розмір і форми частинок на нанорівні, що може призвести до зміни властивостей раніше відомих сполук і відкрити нові можливості до їх застосування (Чекман І. С., 2010). Відомо, що цинк, стимулюючи гормональну діяльність гіпофізу, сприяє росту організму та збільшенню його ваги. Відповідно, недостатність цього мікроелементу призводить до затримки росту і зниження маси тіла (Levchenko V. I., 2002). В організмі тварин і людини Цинк є незамінним металокомпонентом ферментних систем, входить до складу гормону інсуліну, який регулює рівень цукру у крові, а також посилює дію гормонів гіпофізу. Біологічна роль Цинку пов'язана з діяльністю залоз внутрішньої секреції, де він в основному концентрується. На сьогодні доведено необхідність Цинку для функції ендокринних залоз, участь його у механізмі клітинного ділення (Marushko Yu.V., 2011). Одним з найбільш важливих є вплив цинку на імунітет. Цинк

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

впливає на шкірний захисний бар'єр, регулює функцію лімфоцитів. Результати досліджень дії цинку підтвердили, що саме він чинить найбільш специфічний і найвагоміший вплив на стан імунної системи (Sudakov M.O., 1991).

Купрум – один із незамінних мікроелементів в організмі тварин, кофактор багатьох ферментів і компонент Сивмісних білків. У складі цих біомолекул Купрум бере участь у життєво важливих метаболічних процесах (клітинне дихання, антиоксидантний захист, абсорбція та обмін Феруму, синтез катехоламінів та інших нейротрансмітерів, метаболізм сульфурвмісних амінокислот, окиснення залишків лізину в молекулах еластину і колагену, проліферація клітин та ін.) (Rudenko I. V., 2009). У зв'язку з необхідністю для функціонування нервової, кровотворної та імунної систем, гемостазу, ангіогенезу, формування кісткової і хрящової тканин, підтримання еластичності сполучної тканини, кератинізації та пігментації шкіри катіони Купруму незамінні для росту і розвитку організму тварин під час ембріонального та постнатального періодів онтогенезу, а також під час вагітності та лактації (Paska M. Z., 2011). Процеси абсорбції катіонів Купруму відбуваються, головним чином, у тонкій кишці. З кров'ю ворітної вени цей елемент транспортується до печінки, а звідти –

до клітин усіх органів і тканин. Однак лише третина від усієї кількості Купруму, що надходить до організму впродовж доби, всмоктується в кров у шлунково-кишковому тракті, а решта перетворюється на нерозчинні сполуки та виводиться з організму. Максимальний вміст Купруму виявляють у гепатоцитах, клітинах нирок, головного мозку, крові. У менших концентраціях цей елемент виявляється в клітинах серцевого м'яза, легень, кишок, селезінки і ще менших – в ендокринних залозах (Rudenko I.V. 2009).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Знання кортикальних механізмів регуляції фізіологічних функцій створює передумови для їх цілеспрямованої корекції (Karpovskiy P. V., 2015). Оптимальний вміст і співвідношення есенціальних мікроелементів в організмі тварин зумовлюють нормальний перебіг фізіологічних функцій організму, високу резистентність та продуктивність (Safonov V. A., 2008). Субстратні та гуморальні механізми регуляції обміну окремих мікроелементів та активності ензимів на сьогодні досить добре вивчені. Однак у доступній літературі відсутні дані щодо впливу основних характеристик нервових процесів на регуляцію макро- та мікроелементів у організмі тварин.

Метою роботи було встановити вплив кормової добавки Гермацинк на вміст Цинку та Купруму в різних

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

фракціях крові тварин та типах вищої нервової діяльності.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили на коровах української чорно-рябої породи 2-3-ї лактації. Типи ВНД визначали за методикою харчових умовних рефлексів Г. В. Паршутіна та Т. В. Іполітової, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування (Karповskyi V. I., 2011). За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи. У першу групу входили тварини сильного врівноваженого рухливого, у другу – сильного врівноваженого інертного, у третю – сильного неуврівноваженого, у четверту – слабого типів вищої нервової діяльності. У досліді визначали ефективність кормової добавки «Гермацинк» за корекції обміну мінеральних речовин у корів з різними типами вищої нервової діяльності. Дослід проведено на двох групах корів (контрольна і дослідна) відповідно по 20 тварин у кожній, із яких по п'ять тварин кожного типу ВНД (СВР, СВІ. СН та слабого). Коровам дослідної групи протягом десяти діб випоювали кормову добавку «Гермацинк» у дозі 10 мл/добу. випоювання по 10 мл

добавки мікроелементної кормової «Гермацинк» ТУУ 10.9-00493706-001:2019. Відповідно тварини отримували магнію (500 мг/добу), цинку (50 мг/добу), германію та церію (по 0,01 мг/добу). Тварини контрольних груп (різних типів вищої нервової діяльності) отримували стандартний раціон. При цьому раціон, та режим доїння не змінювали. Тваринам контрольної групи кормову добавку не задавали. Матеріалом для досліджень слугували відібрані зразки крові корів отримані з яремної вени (від 5 особин з кожної групи) до задавання кормової добавки та через 10-ть, 30-ть та 45-ть діб після початку досліджень. У цільній крові, клітинах та сироватці крові визначали вміст Цинку, Купруму (Vlizio, V. V., 2012).

Матеріалом для досліджень слугували зразки крові тварин отримані з яремної вени з ранку до годівлі. Цільну кров стабілізували за допомогою гепарину, сироватку крові отримували методом відстоювання, а клітини крові – шляхом центрифугування гепаринизованої крові, відбирання плазми та триразового промивання клітин у холодному ізотонічному розчині з наступним центрифугуванням (Vlizio, 2012). Експериментальні дослідження узгоджуються з основними принципами «Європейської конвенції з захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та наукових

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

цілей» (Страсбург, 1986) та декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000). Одержані цифрові дані опрацьовували статистично за допомогою прикладного програмного комплексу «Microsoft Office Excel 2013».

Визначали середньоарифметичну величину (M), її похибку (m). Ймовірність різниць середніх значень встановлювали за критерієм Стюдента. Зміни

показників вважали достовірними при $p < 0,05$ (в тому числі $p < 0,01$ і $p < 0,001$).

Результати досліджень та їх обговорення.

Проведеними дослідженнями встановлено, що до задавання кормової добавки Гермацинк у тварин з різними типами ВНД вміст Цинку в сироватці крові достовірно відрізняється (табл. 1).

1. Вміст Цинку в крові корів з різними типами вищої нервової діяльності за впливу кормової добавки Гермацинк ($M \pm m$, $n=4$)

Період досліджень	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Сироватка крові, мкг/100 мл				
До задавання	130,8 $\pm$ 1,2	113,6 $\pm$ 2,3***	109,9 $\pm$ 2,4***	104,6 $\pm$ 4,3***
Через 10 днів	133,5 $\pm$ 1,4	123,9 $\pm$ 3,1**	113,6 $\pm$ 2,5***	108,6 $\pm$ 4,5***
Через 30 днів	133,9 $\pm$ 0,5	125,4 $\pm$ 2,2***	117,3 $\pm$ 3,0***	114,4 $\pm$ 2,5***
Через 45 днів	131,5 $\pm$ 0,5	129,6 $\pm$ 1,9	113,5 $\pm$ 3,1***	114,0 $\pm$ 1,5***
Клітини крові, мкг/100 мл				
До задавання	1129,4 $\pm$ 24,9	978,4 $\pm$ 23,7**	932,4 $\pm$ 23,4**	857,5 $\pm$ 36,7***
Через 10 днів	1206,9 $\pm$ 28,1	1058,5 $\pm$ 27,3**	1017 $\pm$ 25,1***	952,9 $\pm$ 38,8***
Через 30 днів	1306,6 $\pm$ 28,7	1181,5 $\pm$ 34,5**	1181,3 $\pm$ 30,2**	1106,8 $\pm$ 60,9***
Через 45 днів	1264,2 $\pm$ 24,5	1135,8 $\pm$ 24,3**	1102,9 $\pm$ 30,4**	1048,8 $\pm$ 49,6***
$Zn_{\text{клітин}}/Zn_{\text{сироватки}}$, ум. од.				
До задавання	8,64 $\pm$ 0,15	8,61 $\pm$ 0,12	8,49 $\pm$ 0,15	8,20 $\pm$ 0,16*
Через 10 днів	9,04 $\pm$ 0,16	8,56 $\pm$ 0,29	8,95 $\pm$ 0,20	8,78 $\pm$ 0,16
Через 30 днів	9,75 $\pm$ 0,19	9,43 $\pm$ 0,34	10,09 $\pm$ 0,32	9,66 $\pm$ 0,42
Через 45 днів	9,61 $\pm$ 0,15	8,77 $\pm$ 0,24*	9,73 $\pm$ 0,3	9,21 $\pm$ 0,49

Примітка. Достовірна різниця з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Так, у сироватці крові корів з СВІ, СН та слабким типом ВНД вміст даного металу був менше відповідно на 13,1 % ($p < 0,001$) та 16,0 % ($p < 0,001$) та 20,0 % ($p < 0,001$) від показників корів з СВР типом ВНД. Після задавання кормової добавки Гермацинк у корів з різними типами

ВНД вміст Цинку в сироватці крові протягом усього періоду досліджень істотно не змінюється.

Слід лише відмітити, що протягом 45 діб після початку експерименту лише у тварин СВІ та слабого типу ВНД вміст цього металу в сироватці крові достовірно

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

збільшується на 8,9–14,1 % ($p < 0,001$) від показників цих тварин до задавання препарату. У корів СВР типу ВНД вміст у Цинку в сироватці крові через 10- та 30-ть діб після початку експерименту менше відповідно на 7,2 % ($p < 0,001$) та 6,4 % ($p < 0,001$) від показників корів з СВР типом ВНД, однак, уже через 45 діб після початку досліджень достовірно не відрізняється від такого у корів сильних типів ВНД. На відміну від цього у корів СН та слабого типу ВНД вміст у Цинку в сироватці крові через 10- та 30-ть та 45 діб після початку експерименту був менше відповідно на 16,0–20,0 % ($p < 0,001$), 14,9–18,7 % ($p < 0,001$) та 13,3–13,7 % ($p < 0,001$) від показників корів з СВР типом ВНД.

До задавання кормової добавки Гермацинк у тварин з СВІ, СН та слабким типом ВНД вміст Цинку в клітинах крові був менше відповідно на 13,4 % ($p < 0,001$) та 17,4 % ($p < 0,001$) та 24,1 % ($p < 0,001$) від показників корів з СВР типом ВНД. У корів з різними типами ВНД вміст Цинку в сироватці крові протягом усього періоду досліджень дещо змінюється, зокрема, з 10-ї до 30-ї доби досліджень вміст цього металу в клітинах крові корів з СВР СВІ, СН та слабким типом ВНД збільшується відповідно на 8,3 % ($p < 0,05$) та 11,6 % ($p < 0,05$), 16,1 % ($p < 0,001$). Не дивлячись на деяке його зниження до 45-ї доби після початку експерименту, в кінці досліду вміст

Цинку в клітинах крові корів з СВР СВІ, СН та слабого типів ВНД був більше відповідно на 11,9 % ($p < 0,05$), 16,1 % ($p < 0,01$), 18,3 % ($p < 0,001$) та 22,3 % ($p < 0,001$) порівняно з показниками до початку досліджень. Не дивлячись на такі зміни, у тварин СВІ, СН та слабого типу ВНД вміст цього металу в сироватці крові протягом усього періоду експерименту був достовірно меншим відповідно на 9,6–12,3 % ($p < 0,05–0,01$), на 9,6–15,7 % ($p < 0,05–0,01$) та 15,3–21,0 % ($p < 0,001$) порівняно до показників тварин СВР типу ВНД.

Показник трансмембранного

п
о
т
е
н
ц
і
а
л
у

з
а

Ц
и
н
к
о
м

($\frac{\text{клітин}}{\text{Zn}_{\text{сироватки}}}$) у корів з сильними

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

більшому рівні від такого до початку досліджень. з різними типами ВНД вміст Купруму в сироватці крові достовірно відрізняється (табл. 2).

Встановлено, що до задавання кормової добавки Гермацинк у тварин

відрізняється (табл. 2).

2. Вміст Купруму в крові корів з різними типами вищої нервової діяльності за впливу кормової добавки Гермацинк ($M \pm m$, $n=4$)

Період досліджень	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Сироватка крові, мкг/100 мл				
До задавання	113,6 $\pm$ 1,2	113,2 $\pm$ 4,3	105,3 $\pm$ 2,7***	103,5 $\pm$ 3,0***
Через 10 днів	115,2 $\pm$ 2,0	116,5 $\pm$ 4,2	109,5 $\pm$ 2,5	106,1 $\pm$ 3,1***
Через 30 днів	119,5 $\pm$ 1,0	120,2 $\pm$ 4,0	113,0 $\pm$ 2,5**	111,3 $\pm$ 1,1***
Через 45 днів	115,3 $\pm$ 1,0	118,2 $\pm$ 3,0	113,5 $\pm$ 3,4	107,5 $\pm$ 1,8***
Клітини крові, мкг/100 мл				
До задавання	66,6 $\pm$ 2,1	66,0 $\pm$ 1,3	59,8 $\pm$ 1,5***	59,3 $\pm$ 0,8***
Через 10 днів	67,3 $\pm$ 2,1	67,1 $\pm$ 1,6	60,4 $\pm$ 1,6***	60,1 $\pm$ 1,0***
Через 30 днів	69,5 $\pm$ 2,2	69,7 $\pm$ 1,6	66,4 $\pm$ 1,4	65,5 $\pm$ 0,4*
Через 45 днів	67,8 $\pm$ 1,8	68,1 $\pm$ 1,9	65,5 $\pm$ 1,7	63,5 $\pm$ 0,7*
Cu _{клітин} /Cu _{сироватки} , ум. од.				
До задавання	0,59 $\pm$ 0,02	0,58 $\pm$ 0,02	0,57 $\pm$ 0,02	0,57 $\pm$ 0,02
Через 10 днів	0,58 $\pm$ 0,02	0,58 $\pm$ 0,02	0,55 $\pm$ 0,02	0,57 $\pm$ 0,02
Через 30 днів	0,58 $\pm$ 0,02	0,58 $\pm$ 0,02	0,59 $\pm$ 0,02	0,59 $\pm$ 0,01
Через 45 днів	0,59 $\pm$ 0,01	0,58 $\pm$ 0,02	0,58 $\pm$ 0,03	0,59 $\pm$ 0,01

Примітка. Достовірна різниця з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Так, у сироватці крові корів з СН та слабким типом ВНД вміст даного металу був менше відповідно на 7,3 % ($p < 0,001$) та 8,9 % ($p < 0,001$) від показників крові корів з СВР типом ВНД. Протягом 45 діб після початку експерименту у тварин СВР, СВІ, СН та слабого типу ВНД вміст Купруму в сироватці крові збільшується відповідно на 1,5 %, 4,4 %, 7,8 % ($p < 0,05$) та 3,9 % від показників до задавання препарату.

У корів СН типу ВНД вміст Купруму в сироватці крові уже через 10 діб після початку досліджень

достовірно не відрізняється від такого у корів СВР типу, однак через 30 діб після початку експерименту був менше на 6,8 % ($p < 0,01$) від показників крові корів з СВР типом ВНД. Надалі, через 45 діб після початку досліджень достовірних різниць у вмісті Купруму в сироватці крові між показниками корів СВР та СН типу не встановлено. На відміну від цього у корів слабого типу ВНД вміст Купруму в сироватці крові через 10 – та 30 та 45 діб після початку експерименту був менше відповідно на 7,9 % ($p < 0,001$), 6,8 % ($p < 0,001$)

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

та 6,7 % ($p < 0,001$) від показників корів з СВР типом.

До задавання кормової добавки Гермацинк у тварин з СН та слабким типом ВНД вміст Купруму в клітинах крові був менше відповідно на 10,2 % ($p < 0,001$) та 11,0 % ($p < 0,001$) від показників корів з СВР типом ВНД. Після задавання кормової добавки у корів з різними типами ВНД вміст Купруму в сироватці крові протягом усього періоду досліджень дещо змінюється, зокрема, з 10-ї до 30-ї доби експерименту вміст цього металу в клітинах крові корів з СВР СВІ, СН та слабким типом ВНД збільшується відповідно на 3,2 %, 3,8 %, 10,0 % ($p < 0,01$) та 9,0 % ($p < 0,001$). Завдяки цьому, у тварин СН типу ВНД вміст цього металу в клітинах крові починаючи з 30 доби експерименту перестає достовірно відрізнятися від показників тварин СВР типу ВНД. На відміну від цього у корів з слабким типом ВНД вміст у Купруму в сироватці крові через 10 та 30 та 45 діб після початку експерименту був достовірно менше відповідно на 10,7 % ($p < 0,001$), 5,6 % ($p < 0,05$) та 6,3 % ($p < 0,05$) порівняно до показників корів з СВР типом ВНД на відповідних етапах досліджень.

Показник трансмембранного

п
о
т
е
н
ц
і

вірогідними змінами показника трансмембранного потенціалу в крові тварин.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що задавання кормової добавки Гермацинк має коригуючий вплив на вміст окремих мікроелементів у крові тварин з різним типом вищої нервової діяльності.

Висновки і перспективи. Після задавання кормової добавки Гермацинк протягом 45 діб у тварин СВІ та слабого типу ВНД вміст Цинку в сироватці крові тварин достовірно збільшується на 8,9–14,1 % ($p < 0,001$). У корів СВР типу через 10- та 30-ть діб вміст Цинку був менше відповідно на 7,2 % ($p < 0,001$) та 6,4 % ($p < 0,001$). У клітинах крові корів СВР СВІ, СН та слабого типу ВНД вміст Цинку збільшується відповідно на 8,3 % ($p < 0,05$) та 11,6 % ($p < 0,05$), 16,1 % ($p < 0,001$). Задавання кормової добавки Гермацинк тваринам з СВР, СВІ та СН типом ВНД супроводжується збільшенням показника трансмембранного потенціалу з 10-ї до 30-ї доби експерименту на 7,9–12,7 % ($p < 0,05$). Вміст Купруму в сироватці крові протягом 45 діб після початку експерименту у тварин СВР, СВІ, СН та слабого типу ВНД збільшується відповідно на 1,5 %, 4,4 %, 7,8 % ($p < 0,05$) та 3,9 % від показників цих тварин до задавання препарату.

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

Перспективами подальших досліджень є розробка сучасних методів та способів корекції вмісту

Список використаних джерел

1. Борисевич В. Б., Борисевич, Б. В., Хомин, Н. М., Каплуненко, В. Х., Косинов, М. В., Волошина, Н. О. Досягнення нанотехнологій у лікуванні та профілактиці захворювань тварин. Нано-ветеринарія. Київ. Діа. 2009. С.182

2. Борисевич В. Б., Каплуненко В. Х., Косинов М. В. Наноматеріали в біології. Основи нано-ветеринарної медицини. Київ. Авісена. 2010. С. 416

3. Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін. Ветеринарна клінічна біохімія / за ред. В.І. Шевченка і В.Л. Галяса. Біла Церква. 2002. 400 с.

4. Данчук О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Постой Р. В. Механізми регуляції рівня кортизолу в сироватці крові свиней в умовах стресу. *Фізіологічний журнал*. 2017. вип. 63. (6). С. 60–65.

5. Карповський В.І. Типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників: автореф. дис. д-ра вет. наук : 03.00.13, 16.00.02/ Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України, К. 2011. 42 с.

6. Карповський П. В., Карповський В. В., Трокоз А. В., Поміщик А. А., Скрипкіна В. Н., Постой Р. В., Криворучко Д. І., Трокоз В. О., Карповський В. І. Кортико-вегетативна регуляція відносин у фізіологічних функціях свиней. *Біологія тварин*. 2015. т. 17. вип. 2. С. 65–73

7. Влізло В.В., Федорук Р.С., Ратич І.Б. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / за ред. В.В. Влізла. Львів. СПОЛОМ. 2012. 764 с.

8. Судаков М.О., Береза В.І., Погурський І.Г. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / за ред. М.О. Судакова. 2-е вид. К.: Урожай, 1991. 144 с.

9. Кліщенко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В. Мінеральне живлення тварин. К.: «Світ». 2001. 576 с.

10. Марушко Ю.В., Асонов А.О. Роль дефіциту цинку у клінічній практиці (огляд

макро- та мікроелементів у крові корів з урахуванням індивідуальних особливостей їх нервової системи.

літератури, особисті дані та міркування). *Новая медицина тысячелетия*. 2011. № 3. С. 2–9.

11. Паска М. З. Фізіологічний статус організму бугайців Волинської м'ясної породи залежно від типу вищої нервової діяльності. *Науково-технічний бюлетен*. 2011. вип. 12. № 3. С. 29–35.

12. Руденко І.В. Роль макро-, мікроелементів у розвитку природжених вад. *Досягнення біології та медицини*. 2009. № 1. С. 94–98.

13. Сафонов В.А., Нежданов А.Г., Рецкий М.И., Шушлебин В.И. Изменения биохимических показателей крови у высокопродуктивных коров во второй половине беременности и в послеродовой период. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2008. №3. С. 74–76.

References

1. Borysevych, V. B., Borysevych, B. V., Khomyn, N. M., Kaplunenko, V. H., Kosinov, M. V., Voloshyna, N. O., ... & Kulinich, S. M. (2009). Zdobutky nanotekhnolohii v likuvanni ta profilaktytsi khvorob tvaryn. *Nanoveterynariia* [Nanotechnology achievements in the treatment and prevention of animal diseases. Nano-veterinary] Kyiv: Dia, 182 (in Ukrainian).

2. Borysevych, V. B., Kaplunenko V. H., Kosinov M. V ta in. (2010) Nanomaterialy v biolohii. *Osnovy nanoveterynarii* [Nanomaterials in Biology. Fundamentals of Nano-Veterinary Medicine]. Kyiv: Avitsena: 416 (in Ukrainian).

3. Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., & Konrakhin, I.P. et. al. (2002). *Veterynarna klinichna biokhimiya* [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Tserkva: BNAU, 400.

4. Danchuk O. V., Karpovskiy V. I., Trokoz V. O., Postoi R. V. (2017). Regulation mechanisms of cortisol level in pigs' blood serum under stress. *Physiological. Journal*, 2017, vol. 63, no. 6, pp. 60–65. DOI: 10.15407/fz63.06.060. (in Ukrainian)

5. Karpovskij, V.I. (2011). Typy vyshhoi nervovoi diialnosti velykoi rogoi hudoby ta

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

harakter adaptacijnyh reakcij na diju zovnishnih podraznykiv [Types of higher nervous activity of cattle and the nature of adaptive reactions to the action of external stimuli]. Nac. un-t bioresursiv i prirodokoristuvannja Ukraïni. Extended abstract of Doctor's thesis. K. (in Ukrainian).

6. Karpovskyi P. V., Karpovskyi V. V., Trokoz A. V., Landsman A. A., Skrypkin V. N., Postoi R. V., Kryvoruchko D. I., Trokoz V. O., Karpovskyi V. I. (2015). Kortiko-vegetativna regulacija vidnosin u fiziologichnih funkciyah svinej. [Cortico-vegetative regulation of relations in the physiological functions of pigs]. The Animal Biology, vol. 17, no. 2, pp. 65–73. (in Ukrainian).

7. Vlizlo, V. V., Fedorchuk, R. S., Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biologii, tvarynnytsvi ta veterynarnii medytsyni: dovidnyk [Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine]. A reference book, ed. by V. V. Vlizlo. Lviv: Spolom, 764.

8. Sudakov, M. O., Bereza, V.I., Pogursky, I.G. (1991). Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn [Microelementosis of farm animals]. Kyiv: Urozhaj (in Ukrainian).

9. Klitsenko H. T. (2001). Mineralne zhyvlennya tvaryn [Mineral feeding of animals]. Kyiv, Ukraine: Svit (in Ukrainian).

10. Marushko Yu. V., Asonov A. O. Rol' deficitu cinku u klinichnij praktici. (2011). [The role of zinc deficiency in clinical practice] (literature review, personal data and considerations). New Millennium Medicine, 3, 2011, pp. 2–9.

11. Paska M. Z. (2011). Fiziologichnyj status orhanizmu buhaïtsiv Volyns'koï myasnoï porody zalezho vid typiv vyshchoï nervovoï diyal'nosti [The physiological status of the organism of bull-calves of Volyn Meat breeds depending on the type of higher nervous activity]. Naukovo-tehnichnyj byuleten–Scientific and Technical Bulletin, vol. 12, no 3, 4, pp. 29–35 (in Ukrainian).

12. Rudenko I. V. (2009). Rol' makro-, mikroelementiv u rozvitku prirodzhenih vad. [The role of macro-, microelements in the development of birth defects]. Advances in Biology and Medicine, pp. 1, .94–98.

13. Safonov V. A., Nezhdanov A. G., Retckii M. I., Shushlebin V. I. (2008). Izmeneniia biokhimicheskikh pokazatelei krovi u vysokoproduktivnykh korov vo vtoroi polovine beremennosti i v poslerodovoiperiod [Changes of the biochemical blood indices in high-yielding blood in the second half of pregnancy and in the postpartum period]. Vestnik Rossiiskoi akademii selskokhoziaistvennykh nauk, 3, 74–76.

МИНЕРАЛЬНЫЙ ГОМЕОСТАЗ У ЖИВОТНЫХ С УЧЕТОМ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Е. В. Журенко, В. И. Карповский, В. А. Трокоз, Д. И. Криворучко

Аннотация. Оптимальное содержание и соотношение эссенциальных микроэлементов в организме животных обуславливают нормальное течение физиологических функций организма, высокую резистентность и производительность. По результатам исследования условно-рефлекторной деятельности было сформировано 4 исследовательские группы. В опыте определяли эффективность кормовой добавки «Гермацинк» для коррекции обмена минеральных веществ у коров с различными типами высшей нервной деятельности. Коровам опытной группы в течение десяти суток использовали кормовую добавку «Гермацинк» в дозе 10 мл / сут. После задания кормовой добавки с 10 до 30-го дня исследований содержание цинка в клетках крови коров

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

сильного уравновешенного подвижного, сильного уравновешенного инертного, сильного неуравновешенного и слабого типа ВНД увеличивается соответственно на 8,3% ($p < 0,05$) и 11,6% ($p < 0,05$), 16,1% ($p < 0,001$). Задания кормовой добавки Гермацинк животным с сильного уравновешенного подвижного, сильного уравновешенного инертного и сильного неуравновешенного типом высшей нервной деятельности сопровождается увеличением показателя трансмембранного потенциала с 10 до 30-х суток эксперимента на 7,9-12,7 % ($p < 0,05$). После задания кормовой добавки Гермацинк содержание меди в сыворотке крови в течение 45 суток после начала эксперимента у животных сильного уравновешенного подвижного, сильного уравновешенного инертного, сильного неуравновешенного и слабого типа высшей нервной деятельности увеличивается соответственно на 1,5 %, 4,4 %, 7,8 % ($p < 0,05$) и 3,9 % от показателей этих животных к задания препарата.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что задания кормовой добавки Гермацинк имеет корректирующее влияние на содержание отдельных микроэлементов в крови животных с различным типом высшей нервной деятельности.

Ключевые слова: *тип высшей нервной деятельности, кормовая добавка, Гермацинк, Цинк, Медь микроэлементы*

MINERAL HOMEOSTASIS OF ANIMALS RECEIVING FEED ADDITIVE CONSIDERING TYPOLOGICAL PECULIARITIES OF THE NERVOUS SYSTEM

O. V. Zhurenko, V. I. Karpovskiy, V. O. Trokoz, D. I. Kryvoruchko

Abstract. *The optimum content and ratio of essential micronutrients in animal's body provides normal course of physiological functions of the organism, high resistance and productivity. 4 experimental groups were formed by the results of the study of conditioned-reflex activity. During study we determined effectiveness of feed additive "Germatsink" used for the correction of mineral metabolism of cows with different types of higher nervous activity. The cows of the experimental group received the feed additive "Germatsink" at a dose of 10 ml/day for ten days. After feed additive application from the 10 to the 30 day of the study, the content of zinc in the blood cells of cows with SBM, SBI, SU and weak type of HNA increased by 8,3 % ($p < 0,05$), 11,6 % ($p < 0,05$), and 16,1 % ($p < 0,001$). Application of the feed additive "Germatsink" to animals with SBM, SBI, and SU type of HNA was accompanied by an increase in transmembrane potential from the 10th to the 30th day of the study by 7,9–12,7 % ($p < 0,05$). After application of the feed additive "Germatsink", the content of copper in the serum within 45 days after the beginning of the study in animals with SBM, SBI, SU and weak type of HNA increased respectively by 1,5 %, 4,4 %, 7,8 % ($p < 0,05$) and 3,9 % compared to these indices before the preparation was given.*

Therefore, the study show that the application of feed additive "Germatsink" has correcting effect on the content of some micronutrients in the blood of animals with different types of higher nervous activity.

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І.

Keywords: *types of higher nervous activity, feed additive, Germatsink, zinc, copper, micronutrients*

МІКРОСКОПІЯ ОСАДІВ СЕЧІ ЗА УРОЦИСТИТУ В КОБЕЛІВ**Н. І. БОЙКО**, кандидат ветеринарних наук, доцент

E-mail: boyko_ni@nubip.edu.ua

С. І. ГОЛОПУРА, кандидат ветеринарних наук, доцент

E-mail: golopura_si@nubip.edu.ua

М. М. КОШАВКА, аспірантка**В. В. КОСТРУБ**, студент*Національний університет біоресурсів і природокористування України*<https://doi.org/10.31548/dopovid2020.01.012>

Анотація. Удосконалення методів діагностики для призначення ефективного лікування за уроциститу у тварин є надзвичайно актуальною проблемою у ветеринарії. Мікроскопія осадів сечі є невід'ємною і важливою частиною загальноклінічного дослідження. За цього методу досліджень можливо уточнити локалізацію запального процесу в сечовивідних шляхах, встановити ступінь ураження слизової оболонки, диференціювати хвороби сечовивідних шляхів від хвороб нирок, та провести диференційну діагностику новоутворень. В осадах сечі кобелів за уроциститу виявили постренальну мікрогематурію (в полі зору мікроскопа 5-20 еритроцитів), піурію, за рахунок нейтрофілів (в полі зору 20-100), бактеріурію та появу значної кількості клітин перехідного і поверхневого епітелію (в полі зору 3-5 клітин), які були розміщені, як поодинокі, так і у вигляді пластів. Надходження великої кількості епітелію у сечу кобелів свідчило про розвиток запального процесу бактеріального походження в сечовому міхурі та дистальному відділі уретри, іноді з ураженням простати. В 50% кобелів за уроциститу відмічали кристалоурію та сперматорею. Із неорганізованих осадів в сечі дослідних тварин найчастіше виявляли кристали біурату амонію (кислого сечокислого амонію), рідше кристали фосфорно-кислого вапна, ще рідше - трипельфосфату.

Ключові слова: Уроцистит, піурія, бактеріурія, перехідний епітелій, поверхневий епітелій, кристалоурія, сперматорея

Запалення слизової оболонки сечового міхура (**Cystitis**) у домашніх тварин діагностується дуже часто. Однак, частіше спостерігається уроцистит (**Urocystitis**), під час якого запальний процес поширюється не лише на слизову оболонку сечового міхура, а й уретри [1, **Ошибка!** **Источник ссылки не найден.**, 5, 6].

Головна етіологічна роль у виникненні і розвитку цієї патології належить інфекційним чинникам. До них відносяться представники умовно-патогенної мікрофлори (*Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp. *Streptococcus* *pyogenes*. *Arcanobacterium* *pyogenes*), що знаходяться на поверхні слизової оболонки сечового міхура здорових

Бойко Н. І., Голопура С. І., Кошавка М. М., Коструб В. В.

домашніх тварин, але за певних обставин можуть викликати розвиток запального процесу. До того ж, є мікроорганізми (*Corynebacterium urealyticum*), які володіють тропністю до органів сечовидільної системи і також можуть спричинити розвиток запального процесу в сечовивідних шляхах. Не останню роль у виникненні уроциститу відіграють гриби (*Candida tropicalis*) та одноклітинні сапрофітні водорості (роду *Prototheca*) [5,7,8] а також *Mycoplasma canis*.

Слизова оболонка сечового міхура досить стійка до дії інфекційних агентів, тому розвиток запального процесу відбувається за дії інших (часто абіотичних) чинників. Так, частими причинами цієї патології вважають затримку випорожнення сечового міхура, задавання лікарських засобів, які в процесі виведення із організму тварин подразнюють слизову сечового міхура (уротропін), ендо- та екзогенне передозування глюкокортикоїдів, зниження місцевого імунітету (недостатність IgA), запалення статевих органів.

За уроциститу у тварин виявляють сечовий синдром, який проявляється неспокоєм тварин при позивах до сечовиділення, странгурією, полакіурією, мимовільним виділенням краплин мутної сечі [2]. В крові собак, хворих на уроцистит виявляють знижену кількість еритроцитів і вмісту

гемоглобіну, нейтрофільний лейкоцитоз зі збільшенням паличкоядерних та появою юних клітин, помірну гіперпротеїнемію за рахунок збільшення глобулінової фракції, підвищення активності АлАТ, АсАТ, ЛФ та зниження вмісту загального кальцію і неорганічного фосфору. Сеча, хворих на уроцистит собак, мутна, з домішками слизу, крові має різкий аміачний запах. Водневий показник (рН) сечі у цих тварин - від нейтрального до лужного. Хімічними реакціями в сечі виявляють помірну кількість білка, рідше уробіліногену, білірубину та нітритів. Центрифугат осадів сечі має значний об'єм, що опускається на дно пробірки у вигляді згустку гною та слизу [2].

Удосконалення методів діагностики для призначення ефективного лікування уроциститу у тварин є надзвичайно актуальною проблемою у ветеринарії. Мікроскопія осадів сечі є невід'ємною і важливою частиною загальноклінічного дослідження. За цього методу досліджень можливо уточнити локалізацію запального процесу в сечовивідних шляхах, встановити ступінь ураження шарів слизової оболонки, диференціювати хвороби сечовивідних шляхів від хвороб нирок, та провести диференційну діагностику новоутворень.

Мета. Вивчити основні мікроскопічні характеристики осаду сечі за уроциститу у кобелів.

Матеріали і методи досліджень. Сечу від тварин, хворих на уроцистит досліджували не пізніше 3 годин після відбору. Осади сечі отримували шляхом центрифугування за 1500 обертів протягом 10 хвилин. Під час виготовленні препаратів з осаду сечі дотримувались таких вимог: 1) наносили осад на предметне скло з мінімальною кількістю рідини, щоб покривне скло повністю його накрило; 2) не допускали дослідження великої краплі осаду, яка розливається, коливається і значно затемнює картину; 3) готовий препарат не містив пухирці повітря. Препарат досліджували у затемненому полі зору мікроскопа, спочатку за малого (100) збільшення (ок. $\times 10$, об. 10) для загального огляду, що дозволяло легше розпізнавати циліндри, еритроцити, лейкоцити та великі кристали. Більш ретельне вивчення препарату продовжували за великого (400) збільшення (ок. $\times 10$, об. 40) мікроскопа. Останнє сприяло дослідженню структури елементів осаду, а також змінених і фрагментованих еритроцитів, лейкоцитів та епітеліальних клітин [11]. Для покращення диференціації організованих осадів виготовляли мазки з осадів сечі. Для чого вологі препарати висушували над

спиртівкою та фарбували експрес-методом Diff Quik. Виготовлені, зафарбовані препарати досліджували під великим (400) і імерсійним (1000) збільшенням мікроскопа. Під час мікроскопічних досліджень користувались мікроскопом Мікмед-5. Для виведення зображень на екран монітора і фотофіксації використовували дзеркальний фотоапарат CANON EOS 550 D, перехідну камеру NDPL-1(2X) та спеціальну комп'ютерну програму Canon EOS Digital. Всі мікрофотознімки виконані авторами статті в умовах навчально-наукової лабораторії кафедри терапії і клінічної діагностики. Для ідентифікації виявлених осадів сечі (організованих і не організованих), отримані фото порівнювали з фотознімками в атласах і посібниках [3, 5, 7, 10, 11]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel 2003.

Результати досліджень. Клінічні дослідження були проведені в умовах клініки дрібних тварин ННВ Клінічний центр "Ветмедсервіс". В дослідну групу ($n=17$) тварин відбирали за симптомами, які були характерні для уроциститу: неспокій при позивах до сечовиділення, странгурія, полакіурія, мимовільне виділення сечі. У хворих собак виявляли субфебрильну температуру, помірну тахікардію і тахіпное. У деяких собак дослідної групи

Бойко Н. І., Голопура С. І., Кошавка М. М., Коструб В. В.

діагностували збільшення в об'ємі та болючість передміхурової залози [2]. Вік тварин знаходився в межах 7 місяців – 3 роки, але більшість тварин (n=8) були у віці 7-12 місяців.

Аналізуючи породну схильність тварин було встановлено, що на уроцистит хворіли собаки різних порід: ши-тцу (n=3), біглі (n=5), йоркширські тер'єри (n=5), а також безпорідні (n=4).

Мікроскопія осадів сечі. Під час мікроскопічних досліджень осадів сечі за клінічно вираженого уроциститу у кобелів нами було виявлено значну кількість організованих осадів. Зокрема, на рисунках 1 і 2 видно велику кількість клітин різного розміру, переважна більшість – клітини середнього розміру.



Рис. 1. - Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 400. 1-Лейкоцити, 2-Епітелій перехідний, 3-Епітелій поверхневий, 4-Еритроцити

За зовнішніми морфологічними ознаками ці клітини ми відносили до лейкоцитів. Однак, розмір і зовнішні ознаки лейкоцитів за збільшення мікроскопа 100 чи 400 дуже схожі з клітинами ниркового епітелію (особливо якщо клітини ниркового епітелію в стані жирової дистрофії).

Для кращої диференціації клітин в осадах сечі ми готували мазки і

фарбували їх. В фіксованих і зафарбованих мазках з осадів сечі також було виявлено велику кількість клітин (рис. 3). За будовою та зафарбуванням клітин нами встановлено, що основну масу клітин в осадах сечі становили лейкоцити (рис. 3 і 4).

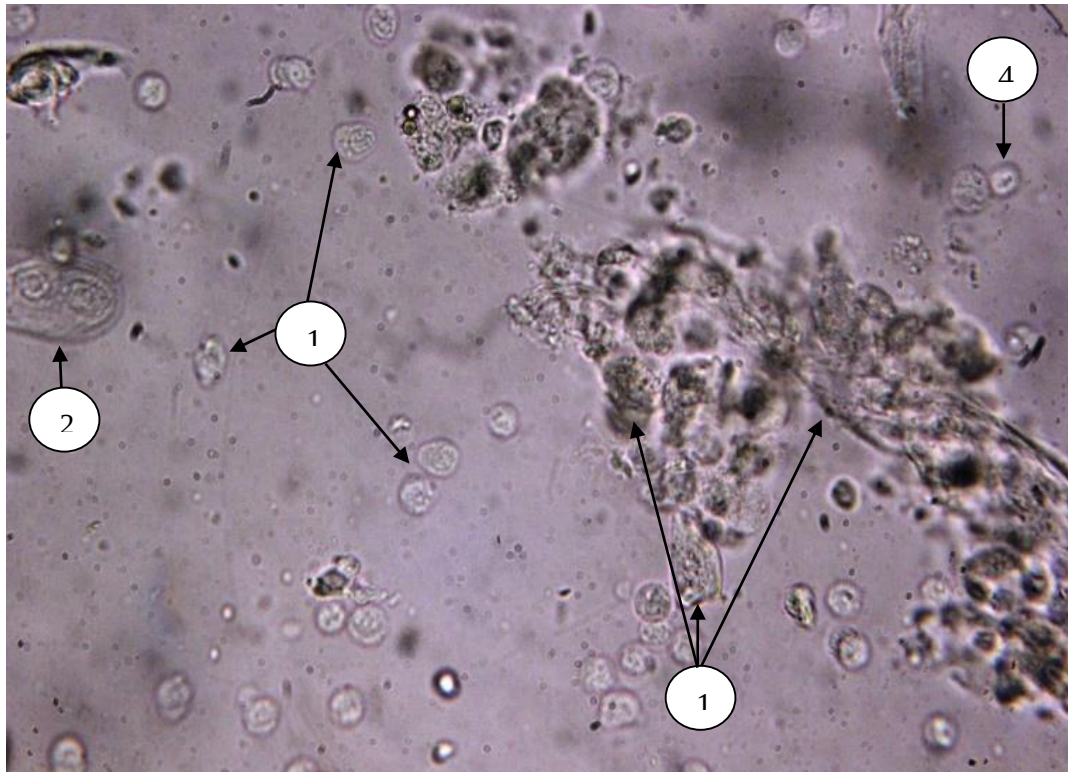
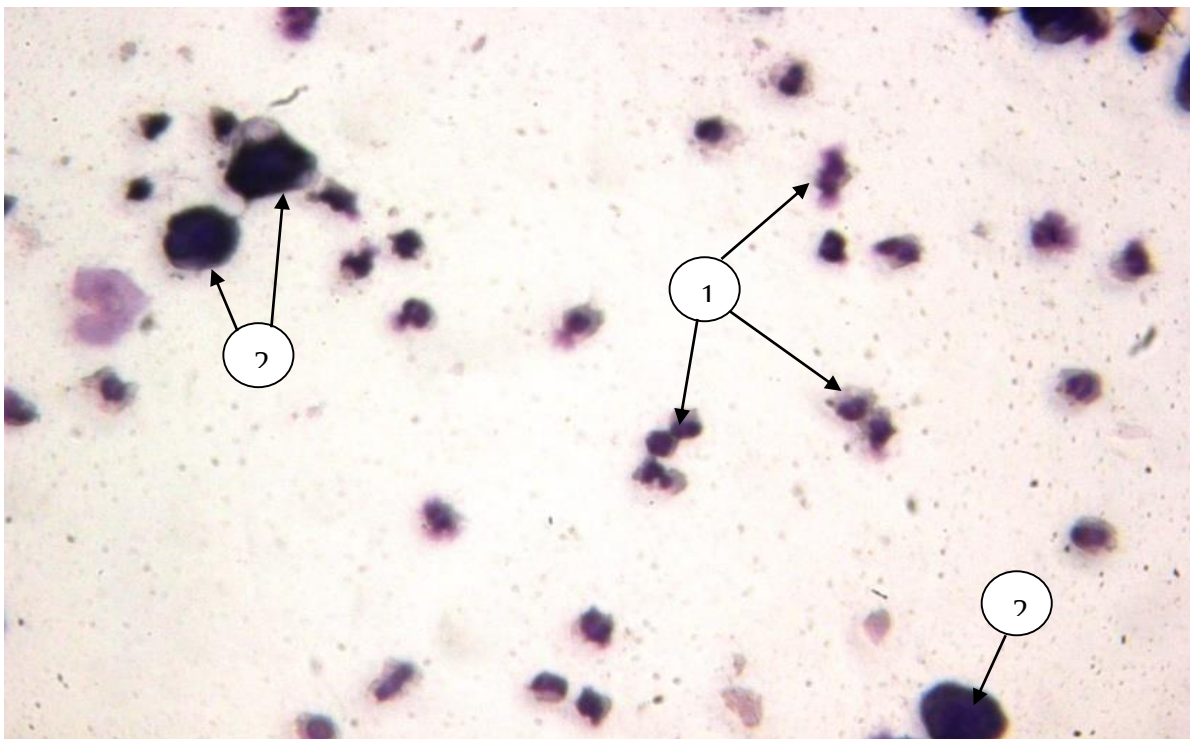


Рис. 2. - Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 400. 1- Лейкоцити, 2-Епітелій перехідний поодинокий , 3-Епітелій перехідний у вигляді «тяжа». 4- Еритроцити



**Рис. 3. - Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 400
Зафарбування Лейкодиф- 200. 1-Лейкоцити, 2-Епітелій перехідний**

При детальному вивченні уроциститу під імерсійним маслом мазків з осадів сечі собак за було встановлено, що в ньому

Бойко Н. І., Голопура С. І., Кошавка М. М., Коструб В. В.

переважали нейтрофіли
навіть юні) (рис. 4 і 5).

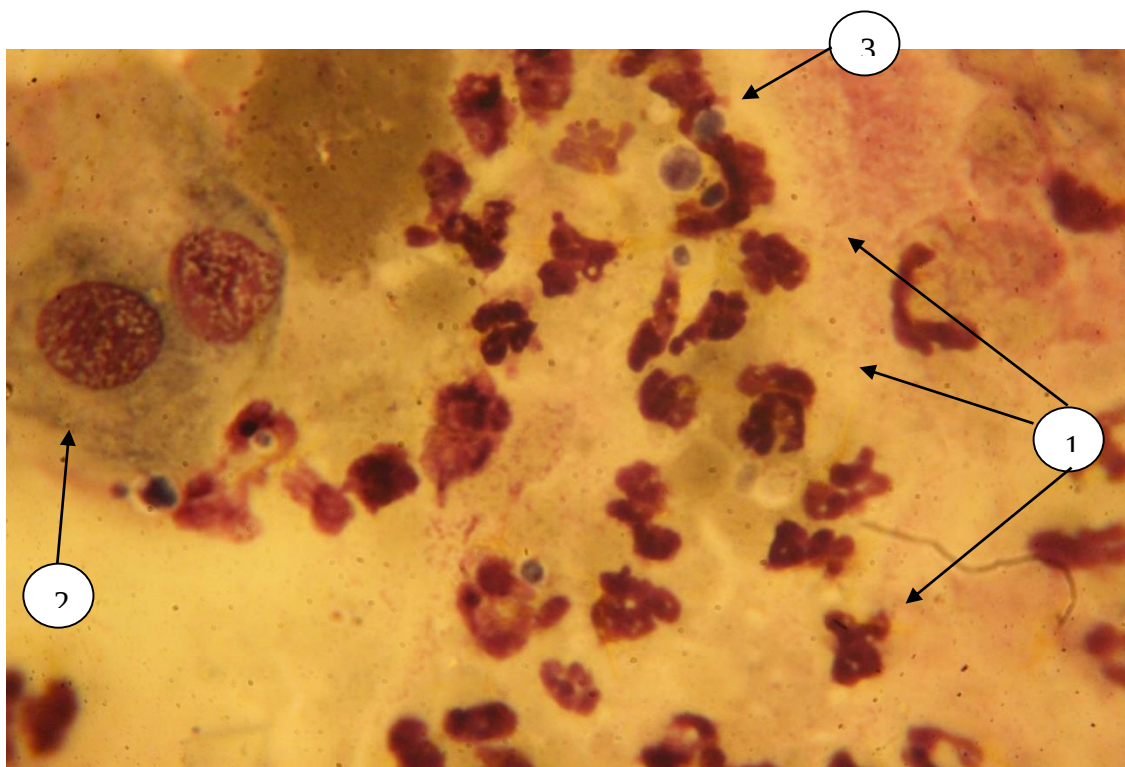


Рис. 4. - Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 1000. Зафарбування Лейкодиф – 200. 1- Лейкоцити (в переважній більшості нейтрофіли), 2-Епітелій перехідний з двома ядрами, 3 - Еритроцити



Рис. 5. - Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 1000. Зафарбування Лейкодиф - 200. 1-Нейтрофіл юні, 2-Нейтрофіли сегментоядерні

Таким чином, ми підтверджуємо, що одним з найбільш характерних діагностичних симптомів за бактеріального уроциститу є поява в сечі значної кількості лейкоцитів. Під час мікроскопічних досліджень осадів у сечі 13-ти досліджених собак (76%) нами виявлено збільшення кількості лейкоцитів до 20–100 в полі зору за великого збільшення (400) мікроскопа, (в нормі 0–5). Поява такої кількості лейкоцитів у сечі собак, вказує на розвиток лейкоцитурії (піурії) за уроциститу.

Під час мікроскопічних досліджень осадів сечі за клінічно вираженого уроциститу у собак нами було виявлено підвищену кількість еритроцитів. В осадах сечі цих собак ми виявляли в полі зору 5–20 еритроцитів (в нормі 0–5). Еритроцити мали не змінену форму, не були вилуженими. Це підтверджує, що мікрогематурія у тварин була не ниркового походження, а постренальна (рис. 2).

В осадах сечі собак, хворих на уроцистит нами було виявлено появу значної кількості епітеліальних клітин, які були розміщені як поодинокі, так і у вигляді пластів. Так, майже в кожній пробі осадів сечі за уроциститу виявляли великі багатокутні клітини з невеликим ядерцем всередині, які ми відносили до клітин поверхневого епітелію. Поява незначної кількості цих клітин в осадах сечі не має особливого діагностичного значення. Оскільки, постійне злищування клітин поверхневого епітелію з крайньої плоті кобелів є фізіологічним процесом. Окрім клітин поверхневого епітелію в осадах сечі хворих тварин за уроциститу знаходили епітеліальні клітини середнього розміру, округлої чи дещо видовженої форми, з помірним ядром (іноді двома), яке було розміщене в центрі клітини або дещо ексцентрично (рис. 1,2,3,4,6). Ці клітини ми відносили до клітин перехідного епітелію.

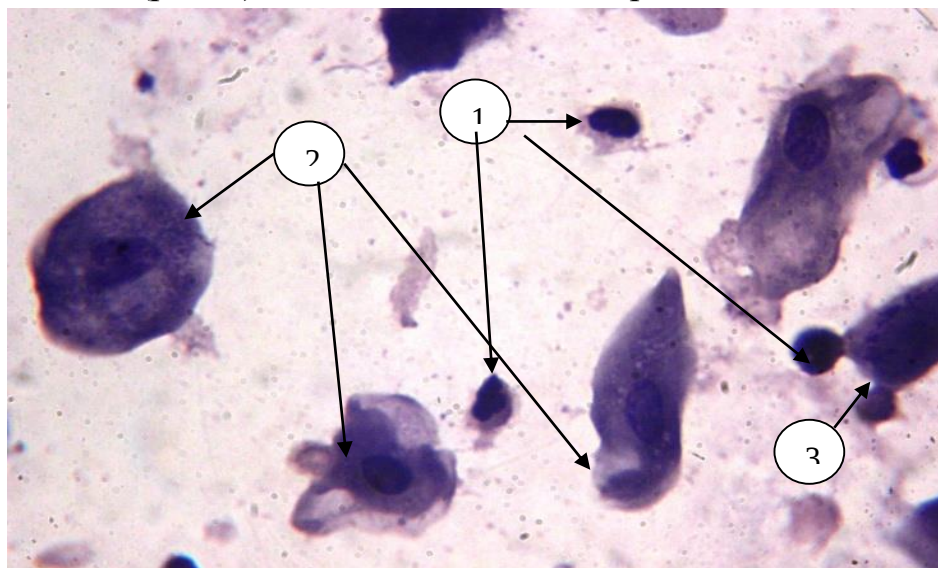


Рис. 6. - Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 1000. Зафарбування Лейкодиф- 200 . 1-Лейкоцити, 2-Епітелій перехідний, 3- Еритроцити

Оскільки клітини перехідного епітелію в осадах сечі здорових тварин не виявляють, то поява їх в сечі досліджуваних кобелів мала важливе діагностичне значення, яке вказувало на розвиток запального процесу в слизовій оболонці сечовивідних шляхів (сечового міхура і дистального відділу уретри). Відсутність видовжених і хвостатих клітин перехідного епітелію, свідчила про ураження лише поверхневого шару слизової оболонки сечового міхура без ураження глибше розміщених шарів.

Із інших організованих осадів сечі за уроциститу у собак виявляли

сперматозоїди. У молодих кобелів (8 тварин) віком 7-8 місяців крім клінічних симптомів уроциститу реєстрували збільшення та болючість передміхурової залози. В осадах сечі таких тварин ми майже не знаходили (або знаходили невелику кількість) сперматозоїдів (рис.). В осадах сечі кобелів 8-9 місячного віку (4 тварини) виявляли «тяжі» сформовані з лейкоцитів, сперматозоїдів, епітеліальних клітин, еритроцитів та клітинного дебрису (рис. 7), що вказувало на розвиток запального процесу в слизовій оболонці сечовивідних шляхів і уретральних залозах.

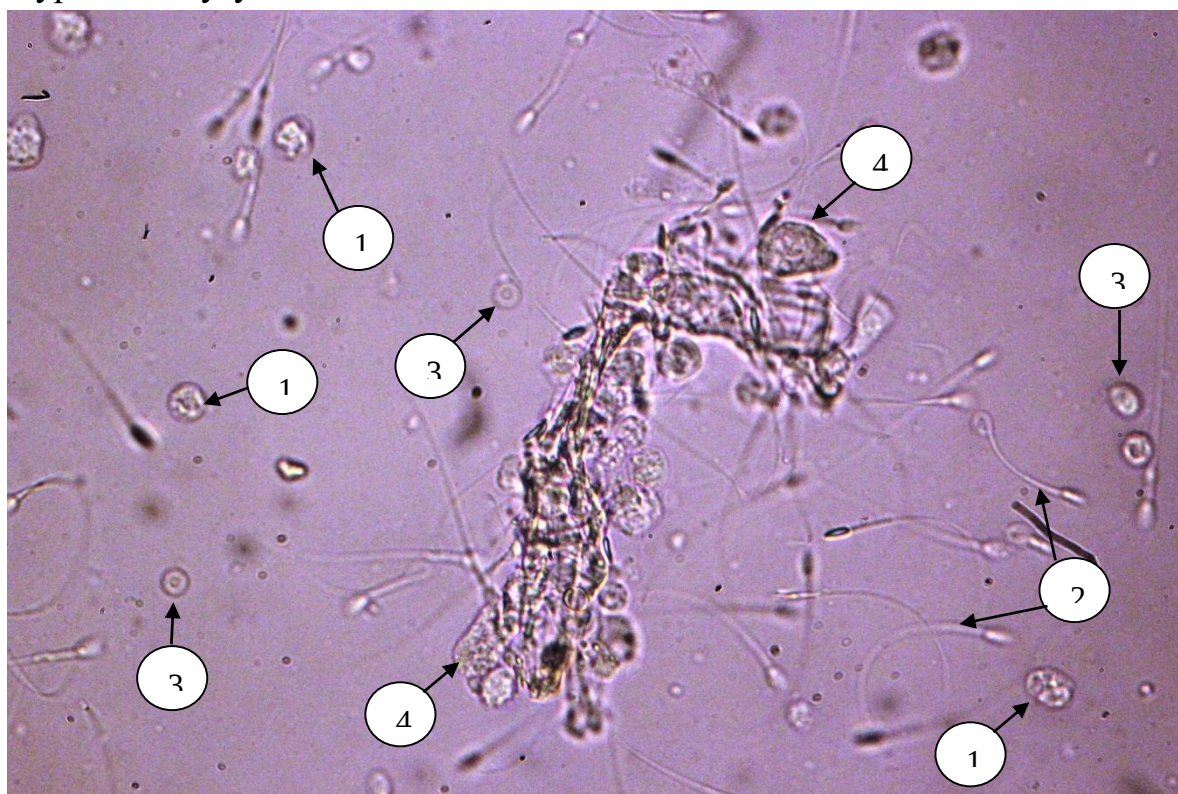


Рис. 7. – Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 400. 1- Лейкоцити, 2-Сперматозоїди, 3-Еритроцити, 4- Епітелій перехідний

В осадах сечі кобелів 1-3 річного віку, хворих на уроцистит сперматозоїди виявляли завжди

(поодинокі чи у вигляді сперматореї*), хоча особливого діагностичного значення поява

Бойко Н. І., Голопура С. І., Кошавка М. М., Коструб В. В.

сперматозоїдів у сечі у цих собак не
мала.

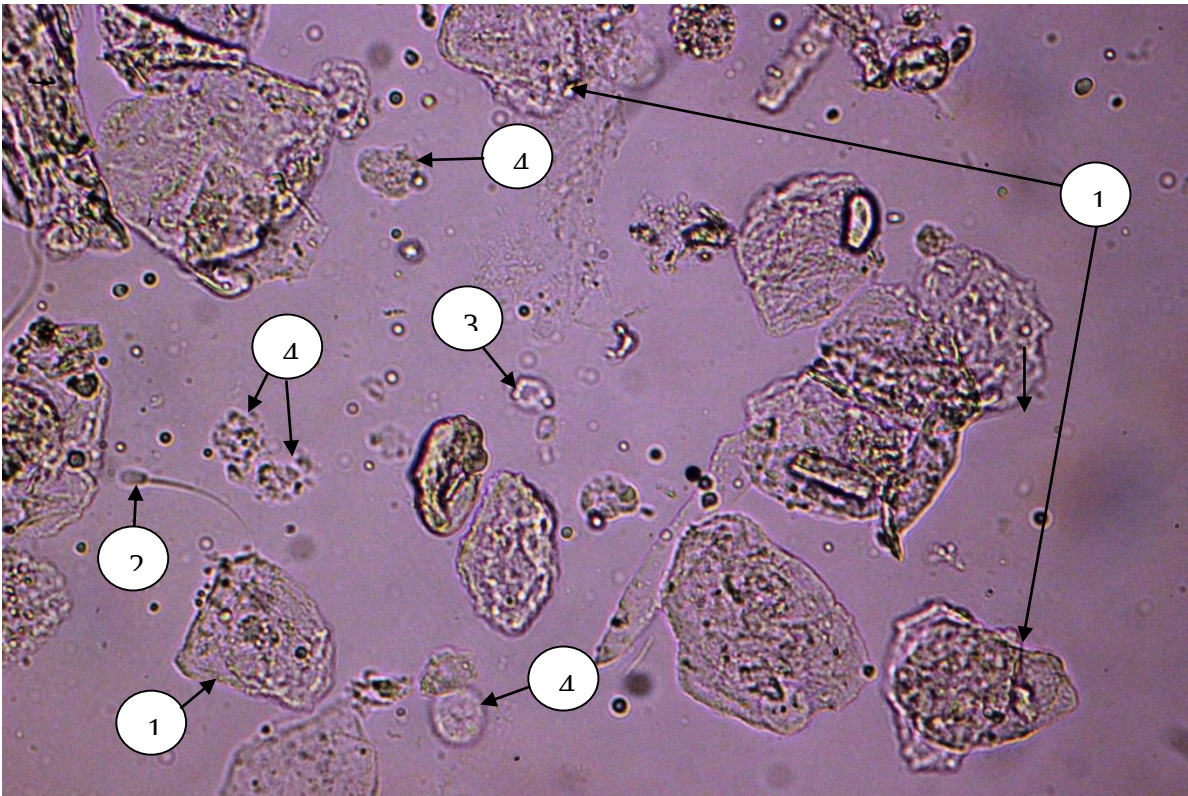


Рис. 8. – Осад сечі кобеля за уроциститу, рН 7,0. Збільшення 400. 1-Епітелій поверхневий, 2-Сперматозоїд, 3-Еритроцит, 4-Лейкоцити

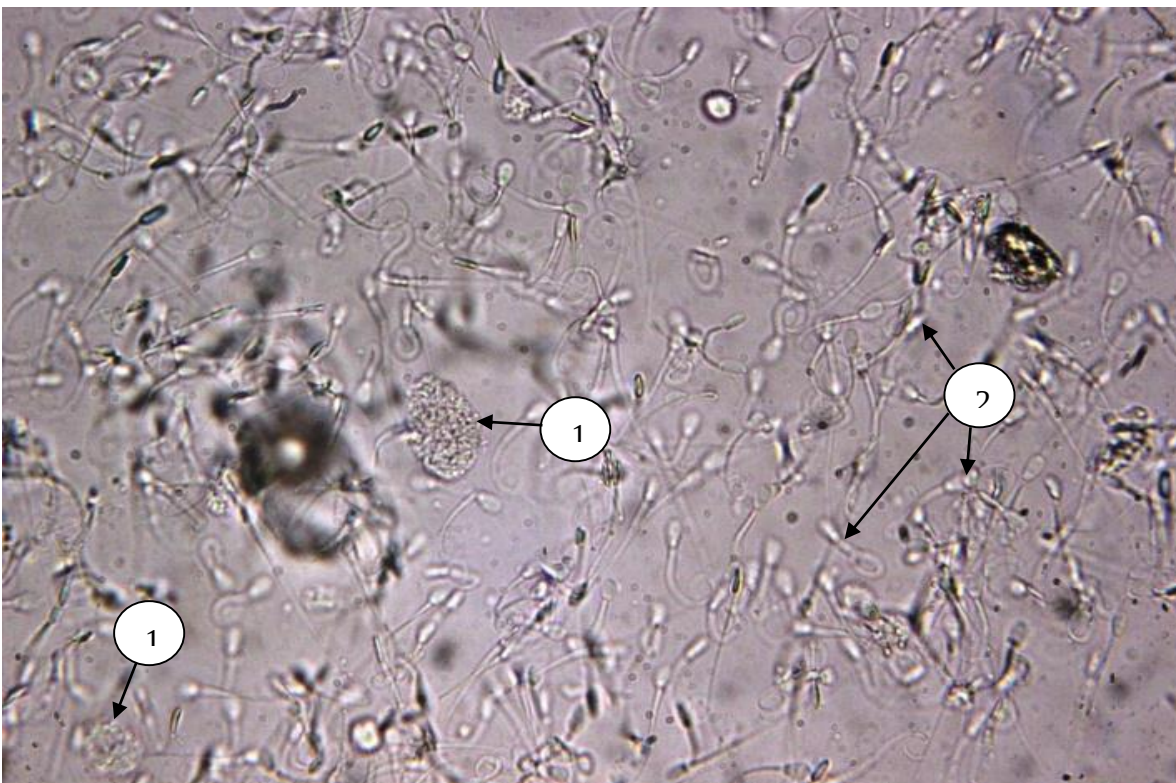


Рис. 9. Осад сечі кобеля за уроциститу з проявом сперматореї, рН 7,0. Збільшення 400. 1-Епітелій перехідний, 2-Сперматозоїди



Рис. 10. Осад сечі кобеля за уроциститу з проявом сперматореї, рН 7,0. Збільшення 1000. 1-Преципітація фарби, 2-Сперматозоїди

У кобелів 1-3 річного віку, хворих на уроцистит ми не відмічали збільшення і болючості передміхурової залози, яке ми спостерігали у молодших собак, але в осадах сечі завжди було присутнє явище сперматореї* (рис. 9 і 10).

Інших організованих осадів (циліндрів, клітин ниркового епітелію) в сечі кобелів за уроциститу ми не виявляли.

При проведенні мікроскопічних досліджень осадів сечі кобелів, хворих на уроцистит нами було встановлено, що у 9 із 17 проб (53%) в осадах були присутні кристали солей. Найчастіше (4 тварини) це були солі біурату амонію (кислий сечокислий амоній) у вигляді плодів

дурману (рис.11). Рідше виявляли кристали фосфорно-кислого вапна у вигляді снопів, голок, списів (2 тварини) (рис. 12). Іноді виявляли комбіновану кристалоурію за рахунок солей біурату амонію та фосфорно-кислого вапна (2 тварини) (рис. 12). Ще рідше (1 тварина) в осаді сечі собак виявляли кристали трипельфосфату у вигляді 6-ти гранних призм та октаєдрів (рис. 13). Частіше кристалоурію виявляли у тварин, які мали рецидивуючі уроцистити, або у тих, які окрім запалення сечовивідних шляхів мали супутні патології внутрішніх органів кишечника).

* Сперматорея – одночасне виділення сперми із сечею [5]

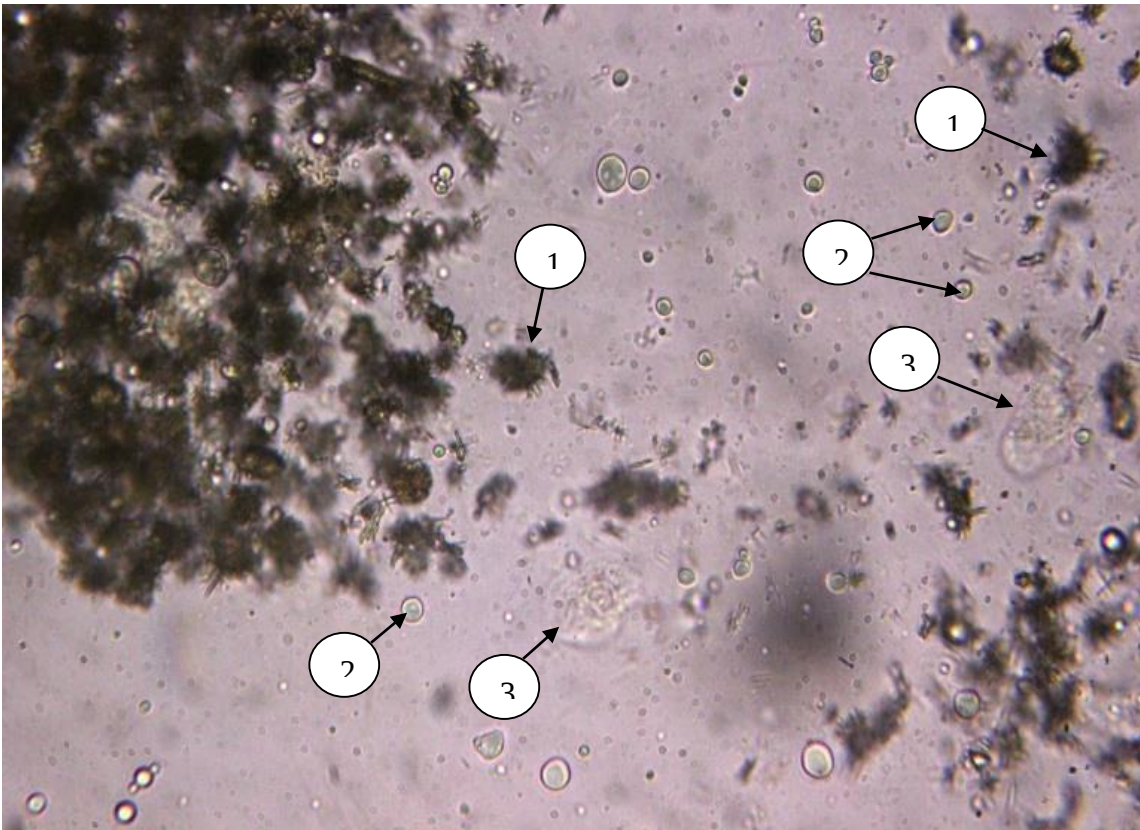


Рис. 11. - Осад сечі кобеля за циститу, ускладненого уролітіазом рН 7,0. Збільшення 400. 1-Кристали біурату амонію у вигляді плодів дурману, 2-Еритроцити, 3-Епітелій перехідний

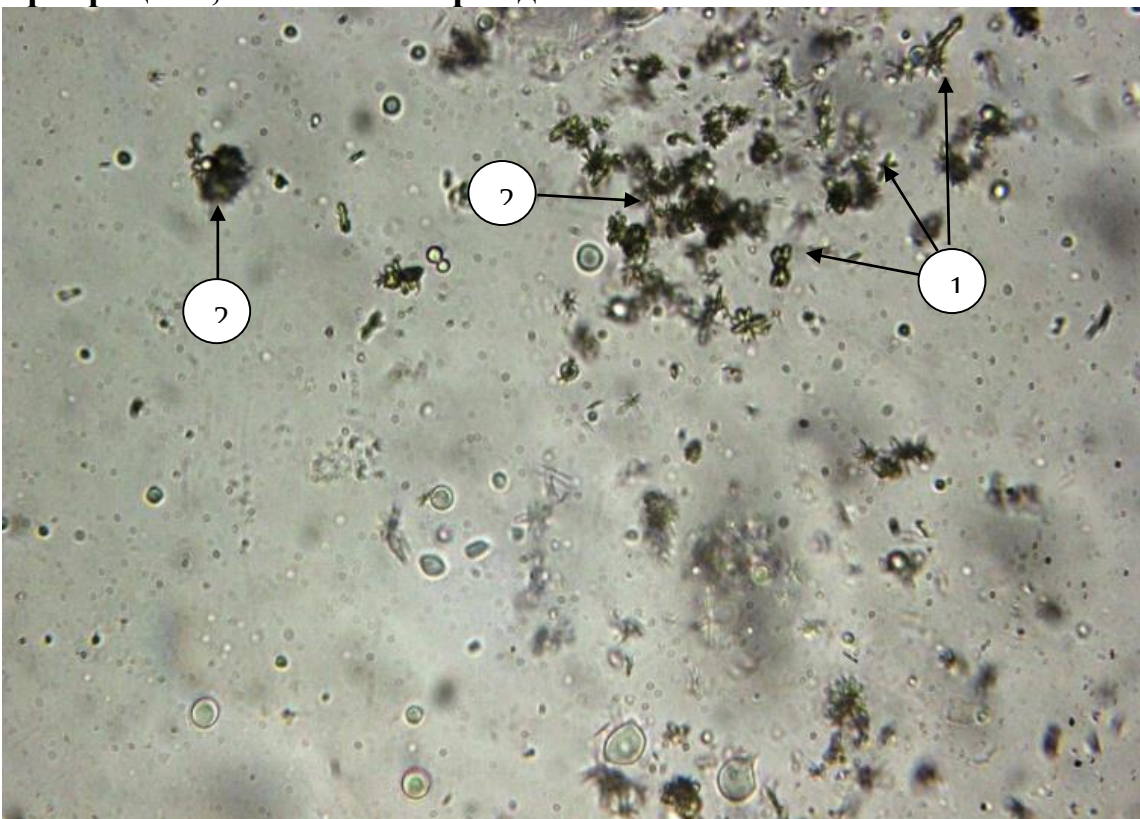


Рис. 12. - Осад сечі кобеля за уроциститом, ускладненого уролітіазом, рН 7,0. Збільшення 400. 1- Кристали фосфорнокислого вапна у вигляді снопів, списів, голок, 2- Кристали біурату амонію у вигляді плодів дурману

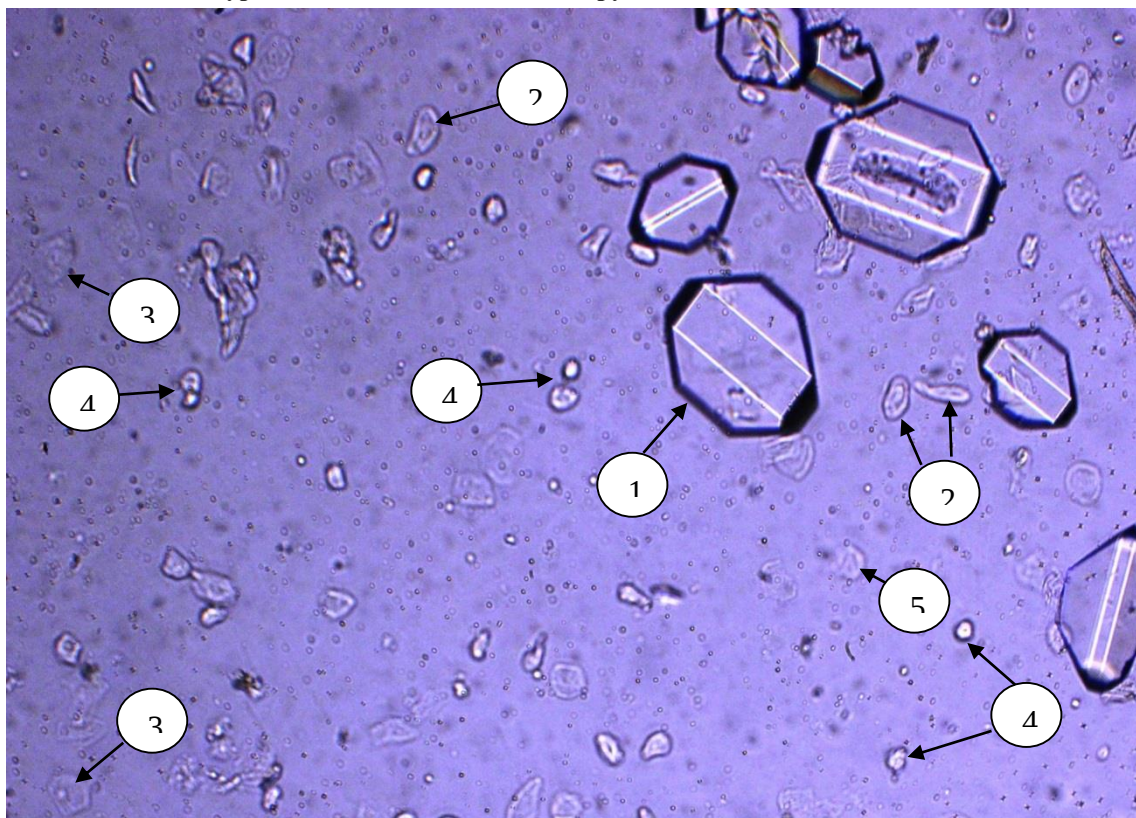


Рис. 13. - Осад сечі кобеля за циститу, ускладненого уrolітіазом рН 7,0. Збільшення 400. 1-Кристали трипельфосфату, 2-Епітелій перехідний, 3-Епітелій поверхневий, 4-Еритроцити, 5-Лейкоцити

Висновки:

1. За мікроскопії осадів сечі кобелів, хворих на уроцистит виявили постренальну мікрогематурію (в полі зору мікроскопа 5-20 еритроцитів), піурію, за рахунок нейтрофілів (в полі зору 20-100), бактеріурію та появу значної кількості клітин перехідного (в полі зору 3-5 клітин).

2. Надходження значної кількості клітин перехідного епітелію, розміщених, поодинокі, чи у вигляді «тяжів» одночасно з лейкоцитами, еритроцитами,

клітинним дебрисом і сперматозоїдами у сечу собак, свідчило про розвиток запального процесу в сечовому міхурі, уретральних залозах, простаті та дистальному відділі уретри.

3. Більше, ніж у 50% кобелів за уроциститу відмічали кристалоурію та сперматорею. Із неорганізованих осадів найчастіше виявляли кристали біурату амонію, рідше кристали фосфорно-кислого вапна, ще рідше трипельфосфату.

Referens

1. Beinbridge J., Elliot J. (2008). Nefrologiya i urologiya sobak i koshek [Nephrology and urology of dogs and cats]. Moscow: "Aquarium-Print". 272.
2. Boiko, N. I. et al. (2019). Urocystitis in dogs (clinical and laboratory diagnosis).

Scientific reports of NULES of Ukraine [S.l.], n. 5(81), okt. 2019. ISSN 2223-1609. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovid/article/view/13272>. Дата доступу: 22 січ. 2020 <http://dx.doi.org/10.31548/dopovid2019.05.013>.

Бойко Н. І., Голопура С. І., Кошавка М. М., Коструб В. В.

3. eClinPath, an online textbook on Veterinary Clinical Pathology (2013) <http://eclinpath.com/atlas/urinalysis/urine-crystals/>

4. Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrakhin I.P. and all. (2002). Veterinarna kli`ni`chna bi`okhi`mi`ya [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Tserkva. 400.

5. Mironova I.I., Romanova L.A. (2003) Atlas osadkov mochi. [Urine precipitation atlas]. Tver: OOO «Izdatelstvo «Triada», 148.

6. Nimand H.G, Suter P.B. (2004). Bolezni sobak [Dog Disease]. Moscow: LLC “Watercolor Print”. 601-604.

7. Rizzi T. E., (2014). Urinalysis in Companion Animals Part 2: Evaluation of Urine Chemistry & Sediment Today’s Technician <https://todaysveterinarypractice.com/wp-content/uploads/sites/4/2016/06/T1405C09.pdf>

8. Sobolev V. E. (2012). Tsystyt Sobak [Dogs cystitis]. Part 1/ Russian Veterinary Journal 4, 46-48.

9. Sobolev V. E. (2012). Tsystyt Sobak [Dogs cystitis]. Part 2 / Russian Veterinary Journal 5, 35-37.

10. Thrall M. A., Weiser G., Allison R, Campbell T. (2012). Veterinary hematology and clinical, chemistry/edited by 2nd ed. <https://books.google.com.ua/books?id=PjCanf yADvIC&pg=PT22&lpg=PT22&dq=Veterinary+hematology+and+clinical+chemistry>

11. Tsviliovskiy M. I., Levyschenko T. I., Hryshchenko V. A., Yakymchuk O. M., Bondar V. L. (2014) [Laboratorne doslidzhennia sechi tvaryn]. Laboratory study of animal urine. Metodychni vkazivky do provedennia laboratornykh zaniat za spetsialnistiu «Veterynarna medytsyna» iz studentamy osvitho-kvalifikatsiinoho rivnia «Mahistr». Kyiv, «TsP «Kompynt»

MICROSCOPY OF URINE SEDIMENT IN MALE DOGS WITH UROCYSTITIS

N. I. Boiko, S. I. Golopura, M. M. Koshavka, V. V. Kostrub

Abstract. Improving diagnostic methods for the appointment of effective treatment of animals with urocystitis is an extremely important problem in veterinary medicine. Microscopy of urine sediment is a necessary and important part of general clinical research. With this research method, it is possible to clarify the localization of the inflammatory process in the urinary tract, establish the degree of mucosal damage, differentiate urinary tract diseases from kidney diseases, and conduct differential diagnosis of neoplasms. Urine sediment in dogs suffering from urocystitis revealed postrenal microhematuria (in the field of view of the microscope 5-20 red blood cells), pyuria due to neutrophils (in the field of view 20-100), bacteriuria and the appearance of a significant number of transitional and superficial epithelial cells (in the field of view 3-5 cells), which were placed, both singly and in the form of layers. The admission of a large amount of transitional epithelial cells epithelium into the urine of the male dogs indicated the development of an inflammatory process of bacterial origin in the bladder and distal urethra, sometimes with prostate damage. In 50% of the dogs with urocystitis, crystalluria and spermatozoa were noted. Of the unorganized sediments in the urine of experimental animals, crystals of ammonium biurate (acidic uric acid ammonium) were most often found, less often crystals of phosphoric acid calx, and even less often struvite crystals.

Key words: Urocystitis, pyuria, bacteriuria, transitional epithelial cells, ureter, bladder, superficial epithelial cells, crystalluria, spermatozoa

**КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНА РЕГУЛЯЦІЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ
ОБМІНУ ВУГЛЕВОДІВ У КРОВІ ХОЛОСТИХ СВИНОМАТОК****Р. В. ПОСТОЙ**, кандидат ветеринарних наук, докторант**В. І. КАРПОВСЬКИЙ**, доктор ветеринарних наук, професор**В. В. ПОСТОЙ***Національний університет біоресурсів і природокористування України*E-mail: ruslana-postoy@meta.ua<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.013>

Анотація. Стаття присвячена висвітленню питання щодо впливу кортико-вегетативних механізмів регуляції на гомеостаз показників обміну вуглеводів у крові холостих свиноматок. Для досліджень використовували клінічно здорових холостих свиноматок великої білої породи 3-річного віку. Дослідні групи тварин формували залежно від визначених типологічних особливостей нервової діяльності. Тонус автономної нервової системи у свиноматок досліджували за допомогою тригеміновагального тесту. Типи вищої нервової діяльності у свиней визначали за допомогою методики умовних харчових рефлексів. У сироватці крові визначали вміст глюкози та активність лактатдегідрогенази. Для встановлення впливу кортико-вегетативних механізмів на показники обміну вуглеводів проводили кореляційний та дисперсійний аналіз. Результати досліджень показали, що тонус автономної нервової системи має важливе значення у регуляції гомеостазу глюкози в організмі холостих свиноматок за фізіологічних умов. Це підтверджується результатами дисперсійного аналізу, який показав, що симпатикотонія чинить вірогідний вплив ($\eta^2_x=0,38$; $p<0,05$) на вміст глюкози у сироватці крові. Встановлено, що свиноматки із підвищеною збудливістю симпатичного відділу автономної нервової системи характеризувались тенденцією до вищого вмісту (на 10,36 %; $p<0,1$) глюкози у сироватці крові, ніж свиноматки із підвищеною збудливістю парасимпатичного відділу. Кореляційний аналіз показав, що існує взаємозв'язок ($r=0,50$; $p<0,05$) між силою процесів збудження і гальмування у корі великого мозку та активністю лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок. За цих умов, у свиноматок сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності відмічали тенденцію до вищої активності лактатдегідрогенази (на 20,93 %; $p<0,1$), ніж у свиноматок слабого типу.

Ключові слова: тонус автономної нервової системи, показники умовно-рефлекторної діяльності, глюкоза, активність лактатдегідрогенази, свиноматки, кров

Актуальність. Промислове виробництво свинини є важливим елементом сільського господарства, що має високу економічну актуальність, в результаті чого свинина є найпопулярнішим м'ясним

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

продуктом у світі [1]. Звичайно, є значна кількість факторів, які впливають на продуктивність свиней – як генетичних, так і паратипових. Процеси обміну речовин та енергії в організмі сільськогосподарських тварин визначають рівень продуктивності. Слід відмітити, що за однакових умов утримання та годівлі, тварини однієї породи, статі та віку характеризуються різним рівнем продуктивності. Тому, важливим фактором, що визначає продуктивні якості є індивідуальні особливості діяльності нервової системи організму свиней.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Обмін речовин – це високо динамічна і адаптивна сукупність функціональних систем, що забезпечують підтримання гомеостазу в організмі ссавців [2]. Вуглеводний обмін визначає основний енергетичний гомеостаз організму [3]. Регуляція обміну вуглеводів в організмі ссавців досить складна, оскільки в ній беруть участь нервова система (як центральна, так і периферична), ендокринна система, печінка, м'язи та інші органи, які споживають вуглеводи і, отже, також впливають на перебіг вуглеводного обміну в організмі [4]. Печінка та скелетні м'язи – це основні тканини, що відповідають за гомеостаз глюкози у свиней [5]. Аферентні волокна печінки передають інформацію відносно рівня глюкози у порталній вені до центральної

нервової системи [6]. Під час гіпоглікемії печінка виділяє у кров глюкозу, що утворюється внаслідок процесів гліюконеогенезу та гліюгенолізу, тоді як під час гіперглікемії печінка поглинає глюкозу та може її перетворювати на гліюген. Ці процеси регулюються гормонами та рівнем метаболітів у крові. Інсулін стимулює гліюколіз і пригнічує гліюконеогенез, але сприяє накопиченню глюкози в печінці у вигляді гліюгену при гіперглікемії. Навпаки, глюкагон і, меншою мірою, адреналін, пригнічує гліюколіз та стимулює гліюконеогенез [7, 8].

Основною метою автономного контролю балансу глюкози у печінці є запобігання гіпоглікемії. Симпатичний відділ автономної нервової системи (АНС) збільшує вихід печінкової глюкози у разі необхідності, головним чином, безпосередньо чи опосередковано збільшуючи вихід панкреатичного глюкагону. Подразнення вісцеральних (симпатичних) нервів стимулює утворення глюкози, тоді як вироблення гліюгену пригнічується. Аферентні та еферентні парасимпатичні нерви печінки є вирішальними модуляторами гормонального контролю нормоглікемії. Денервація блукаючого нерва знижує секрецію інсуліну та підвищує рівень глюкози у крові [6, 9].

Попередніми дослідженнями [10, 11] встановлено, що кортико-

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

вегетативні механізми певним чином впливають на метаболізм вуглеводів у організмі молодняку свиней, однак у свиноматок це питання ще є недостатньо вивченим.

Мета. З'ясувати вплив кортико-вегетативних механізмів регуляції на показники обміну вуглеводів у крові холостих свиноматок за фізіологічних умов.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили на холостих свиноматках великої білої породи 3-річного віку в умовах свиноферми ТОВ СП «Ідна», с. Острожець, Млинівського району, Рівненської області. Умови утримання та годівлі були однаковими для всіх тварин. Визначення вегетативного статусу у свиноматок проводили за допомогою тригеміновагального тесту, який дозволяє встановити збалансованість впливів симпатичного та парасимпатичного відділів АНС [12]. Відповідно до результатів цього тесту було сформовано 3 дослідні групи (нормотоніків, симпатикотоніків та ваготоніків) по 5 тварин у кожній. Дослідження умовно-рефлекторної діяльності у свиноматок проводили за методикою експрес-оцінки умовно-рефлекторної діяльності свиней, розробленої кафедрою фізіології, патофізіології та імунології тварин (з 2017 р. – кафедра біохімії та фізіології тварин імені академіка М. Ф. Гулого) НУБіП України [13]. Згідно цієї методики спостерігають за

поведінкою свиней в стаді та індивідуальному станку, за реакцією тварини на експериментатора, за реакцією голодної тварини на подачу корму, на несподівані звукові та зорові подразники і утворення умовних рефлексів. Під час експерименту проводять оцінку сили, рухливості та врівноваженості процесів збудження та гальмування в корі великого мозку. На основі проведених досліджень було сформовано 4 дослідні групи тварин по 5 найтиповіших представників кожного типу (сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного, сильного нерівноваженого та слабкого) вищої нервової діяльності (ВНД).

Після формування дослідних груп відбирали зразки крові для біохімічних досліджень з яремної вени свиноматок із дотриманням правил асептики та антисептики. У сироватці крові вміст глюкози визначали глюкозооксидазним методом [14], активність лактатдегідрогенази – кінетичним методом [15]. Статистичну обробку одержаних результатів проводили згідно загальноприйнятих методів. При цьому розраховували середнє арифметичне значення (M), помилку середнього арифметичного значення (m), коефіцієнт кореляції Пірсона (r) та ступінь впливу η^2_x [14]. Вірогідність відмінностей оцінювали за коефіцієнтом вірогідності таблиці Стюдента (p) та вважали різницю

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

між показниками вірогідною за $p \leq 0,05$ або в межах тенденції – за $p \leq 0,1$.

Результати досліджень.

Глюкоза є основним показником обміну вуглеводів в організмі тварин [16]. У свиней глюкоза відіграє важливу роль у ліпідному обміні, оскільки вважається джерелом гліцеролу для синтезу триацилгліцеролів та головним попередником вуглеводів для синтезу жирних кислот *de novo* [17]. Результати досліджень показали, що за фізіологічних умов між свиноматками з різним ступенем збудливості АНС вірогідних відмінностей за вмістом глюкози у сироватці крові не спостерігалось

(Таблиця 1). Проте, у свиноматок з переважанням симпатичного відділу АНС встановлено тенденцію до вищого вмісту глюкози у сироватці крові на 10,36 % за $p < 0,1$ порівняно з свиноматками ваготоніками, а різниця у порівнянні з нормотоніками складала 7,77 %. Встановлено, що симпатикотонія чинить вірогідний вплив на вміст глюкози у сироватці крові – $\eta^2_x = 0,38$ за $p < 0,05$, тоді як вплив нормотонії та ваготонії незначний ($\eta^2_x = 0,02–0,05$). За цих умов, коефіцієнти кореляції глюкози із нормотонією та ваготонією були низькими ($r = -0,07–(-0,01)$), тоді як із симпатикотонією – значно вищими ($r = 0,63$).

1. Показники обміну вуглеводів у крові холостих свиноматок залежно від тонуру автономної нервової системи ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Група тварин		
	Нормотоніки	Ваготоніки	Симпатикотоніки
Глюкоза, ммоль/л	3,56 $\pm$ 0,19	3,46 $\pm$ 0,14	3,86 $\pm$ 0,18
Активність лактатдегідрогенази, Од/л	456,82 $\pm$ 38,42	455,46 $\pm$ 15,59	483,82 $\pm$ 56,17

Одним із ферментів, що характеризує обмін вуглеводів у крові є лактатдегідрогеназа. Вона оборотно каталізує відновлення пірувату до L-лактату в поєднанні з окисненням НАДН до НАД⁺ [18, 19]. Основним місцем розміщення ензиму є цитоплазма, але розташування його ближче мітохондрій і особливо на їхніх мембранах суттєво впливає на перебіг багатьох біохімічних реакцій, які каталізуються дегідрогеназами,

очевидно для забезпечення функціонування метаболічних шляхів і передусім – гліколізу, циклу трикарбонових кислот, глюконеогенезу та циклу Корі [20]. Як показали наші дослідження, активність лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок нормотоніків та ваготоніків була майже однаковою, а у свиноматок симпатикотоніків – дещо вищою (на 5,91–6,93 %). У стані відносного

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

спокую не встановлено впливу тонусу АНС на активність лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок ($\eta^2_x=0,01-0,03$). Кореляція тонусу АНС із активністю лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок була невірогідною ($r=0,11-0,47$).

Дослідження вмісту глюкози у сироватці крові свиноматок залежно від типу ВНД показало, що вірогідні відсутності між групами тварин відсутні (Таблиця 2). Разом з тим,

2. Показники обміну вуглеводів у крові холостих свиноматок різних типів вищої нервової діяльності ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Тип вищої нервової діяльності			
	Сильний врівноважений рухливий	Сильний врівноважений інертний	Сильний неврівноважений	Слабкий
Глюкоза, ммоль/л	3,66 $\pm$ 0,28	3,48 $\pm$ 0,10	3,70 $\pm$ 0,15	3,72 $\pm$ 0,16
Активність лактатдегідрогенази, Од/л	518,12 $\pm$ 54,52	458,9 $\pm$ 30,89	491,52 $\pm$ 48,95	409,68 $\pm$ 36,51

Залежно від приналежності тварини до типу ВНД не встановлено вірогідних відмінностей за активністю лактатдегідрогенази у крові між свиноматками у стані відносного спокою. Хоча, у свиноматок сильного врівноваженого рухливого типу ВНД, у яких відмічали найвищу активність лактатдегідрогенази у сироватці крові, встановлено тенденцію до вищої активності ензиму на 20,93 % за $p<0,1$ порівняно з свиноматками слабого типу. За результатами кореляційного аналізу встановлено, що сила процесів збудження і

свиноматки сильного врівноваженого інертного типу ВНД характеризувались дещо нижчим вмістом глюкози у сироватці крові (на 5,17–6,45 %), ніж представники інших типів. Основні властивості процесів збудження і гальмування у корі великого мозку не мали вірогідного взаємозв'язку ($r=-0,27-(-0,01)$) із вмістом глюкози у сироватці крові за фізіологічних умов, а ступінь їх впливу складав ($\eta^2_x=0,01-0,04$).

гальмування у корі великого мозку вірогідно взаємопов'язана із активністю лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок ($r=0,50$ за $p<0,05$), тоді як із врівноваженістю та рухливістю кореляція була слабка ($r=0,27-0,37$). Разом з тим, дисперсійний аналіз показав, що у стані відносного спокою основні властивості нервових процесів у корі великого мозку не мають вірогідного впливу ($\eta^2_x=0,02-0,13$) на активність лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок.

Таким чином, результати досліджень показали, що показники

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

обміну вуглеводів в організмі холостих свиноматок певним чином лімітуються кортико-вегетативними механізмами регуляції.

Висновки і перспективи.

З'ясовано, що тонус автономної нервової системи впливає на рівень глюкози у сироватці крові холостих свиноматок, тоді як основні властивості коркових процесів не чинять вірогідного впливу. Встановлено високий ступінь впливу симпатикотонії на вміст глюкози в сироватці крові свиноматок – $\eta^2_x=0,38$ ($p<0,05$). За таких умов, у свиноматок симпатикотоніків відмічали тенденцію до вищого вмісту глюкози у сироватці крові (на 10,36 %; $p<0,1$), ніж у свиноматок ваготоніків. За

фізіологічних умов існує взаємозв'язок ($r=0,50$; $p<0,05$) між силою коркових процесів та активністю лактатдегідрогенази у сироватці крові свиноматок. Крім того, свиноматки сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності характеризувались тенденцією до вищої активності ензиму на 20,93 % ($p<0,1$) порівняно з свиноматками слабого типу.

Перспективними є дослідити яким чином змінюється ступінь впливу кортико-вегетативних механізмів регуляції на показники обміну вуглеводів в організмі свиноматок за умови дії стресових факторів.

References

1. Wirthgen, E., Kunze, M., Goumon, S., Walz, C., Höflich, C., Spitschak, M., ... Hoeflich, A. (2017). Interference of stress with the somatotrophic axis in pigs – lights on new biomarkers. *Scientific Reports*, 7(1), 12055. doi: 10.1038/s41598-017-11521-5.
2. Kolesnik, E. A. (2014). Dinamika eterifikacii holesterina v postnatalnom ontogeneze brojlernyh cyplyat [The dynamics of cholesterol esterification in postnatal ontogenesis of broiler chickens]. *Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva*, 2 (7), 380–383.
3. Fedorenko, O. Yu., Bohan, N. A., & Ivanova, S. A. (2015). Harakteristika membranosvyazannogo pula laktatdegidrogenazy lejkocitov u zdorovyh muzhchin raznogo vozrasta [Characterization of a membrane-bound pool of leukocyte lactate dehydrogenase in healthy men of different ages]. *Fiziologiya cheloveka*, 41 (4), 119–122.
4. Kudrya, O. N. (2011). K voprosu o regulyacii uglevodnogo obmena pri myshechnoj deyatel'nosti [On the regulation of

- carbohydrate metabolism in muscle activity]. *Omskij nauchnyj vestnik*, (1 (104)), 213–216.
5. Hsu, M. C., Wang, M. E., Jiang, Y. F., Liu, H. C., Chen, Y. C., & Chiu, C. H. (2017). Long-term feeding of high-fat plus high-fructose diet induces isolated impaired glucose tolerance and skeletal muscle insulin resistance in miniature pigs. *Diabetology & metabolic syndrome*, 9(1), 81. doi: 10.1186/s13098-017-0281-6
 6. Mizuno, K., & Ueno, Y. (2017). Autonomic Nervous System and the Liver. *Hepatology Research*, 47, 160–165. doi: 10.1111/hepr.12760.
 7. Kjaergaard, U., Laustsen, C., Nørting, T., Tougaard, R. S., Mikkelsen, E., Qi, H., ... Stødkilde-Jørgensen, H. (2018). Hyperpolarized [1-13 C] pyruvate as a possible diagnostic tool in liver disease. *Physiological reports*, 6(23), e13943. doi: 10.14814/phy2.13943
 8. Dzúrik, R., Krajčí-Lazáry, B., & Niederland, T. R. (1963). Glucose metabolism in rat kidney: Influence of insulin and adrenaline. *The Journal of physiology*, 168(4), 782–786.

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

9. Püschel, G. P. (2004). Control of hepatocyte metabolism by sympathetic and parasympathetic hepatic nerves. *The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists*, 280(1), 854-867. doi: 10.1002/ar.a.20091
10. Shesterinskaya, V. V., Trokoz, V. O., Karpovskiy, V. I., Danchuk, O. V., Postoy, R. V., Trokoz, A. V. ... Landsman, A. O. (2014). Vmist hliukozy, laktatu ta piruvatu u syrovattsi krovi svynei riznykh typiv vyshchoi nervovoi diialnosti [The content of glucose, lactate and pyruvate in the serum of pigs of different types of higher nervous activity]. *Bioloheia tvaryn*, 16 (2), 158–162.
11. Karpovskiy, P. V., Postoy, R. V., Krivoruchko, D. I., Karpovskiy, V. I., Trokoz, V. O., Danchuk, O. V. ... & Vasiliev, A. P. (2013). Deiaki pokaznyky obminu vuhlevodiv v syrovattsi krovi svynei z riznym tonusom avtonomnoi nervovoi systemy [Some indicators of carbohydrate metabolism in the serum of pigs with different tones of the autonomic nervous system]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho*, 15, (3 (2)), 101–105.
12. Derevianko, I. D., & Diachynskiy, A. S. (Eds.) (2009). *Fizioloheia silskohospodarskykh tvaryn : praktykum*. (3rd ed.) [Physiology of farm animals]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury.
13. Trokoz, V. O., Trokoz, A. V., Karpovskiy, P. V., Danchuk, O. V., Karpovskiy, V. V., Karpovskiy, V. I. ... Postoy, R. V. (2014). *Metodyka ekspres-otsinky umovno-reflektorno diialnosti svynei* [Methods of rapid assessment of conditioned reflex activity of pigs]. Certificate on copyright registration for scientific writing No. 56043 Ukraine. Kiev: State Service of Intellectual Authority of Ukraine
14. Kamyshnikov, V. S. (2004). *Spravochnik po kliniko-biokhimicheskim issledovaniyam i laboratornoj diagnostike* [Handbook of Clinical-Biochemical Research and Laboratory Diagnostics]. Moskva: MEDpress-inform.
15. Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u bioloheii, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni [Laboratory methods of investigation in biology, stock-breeding and veterinary]. Spolom, Lviv (in Ukrainian).
16. Wang, Y., Fried, S. K., Petersen, R. N., & Schoknecht, P. A. (1999). Somatotropin regulates adipose tissue metabolism in neonatal swine. *The Journal of nutrition*, 129(1), 139-145.
17. Dodson, M. V., Hausman, G. J., Guan, L., Du, M., Rasmussen, T. P., Poulos, S. P., ... & Rhoads, R. P. (2010). Lipid metabolism, adipocyte depot physiology and utilization of meat animals as experimental models for metabolic research. *International Journal of Biological Sciences*, 6(7), 691. doi: 10.7150/ijbs.6.691
18. Kalachnyuk, L. G., Basarab, I. M., Melnichuk, D. O., Melnichuk, S. D., Kalachnyuk, M. S., Koshman, O. V., & Kalachnyuk, G. I. (2011). Okysnennia laktatu ta lokalizatsiia ldh u substrukturakh klityny za umov dii ekzohennykh faktoriv. [Oxidation of lactate and localization of LDH in cells substructures under the impact of exogenous factors]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho*, 13, (4 (2)), 80–86.
19. Cherniy, V. I., Shlapak, I. P., Georgiyants, M. A., Tyumentseva, S. G., Kugler, S. E., & Prokopenko, B. B. (2016). Etiologiya, patogeneza i intensivnaya terapiya metabolicheskogo acidoza. [Etiology, pathogenesis and intensive care of metabolic acidosis]. *Medicina neotlozhnykh sostoyanij*, 7(78), 146–156. doi: 10.22141/2224-0586.6.77.2016.82183
20. Kalachnyuk, L. G., Basarab, I. M., Melnichuk, D. O., Melnichuk, S. D., Kalachnyuk, M.S., Koshman, O. V., & Kalachnyuk, G. I. (2011). Molekuliarni izoformy ta aktyvnist laktatdehidrogenazy u substrukturakh klityny za dii ekzohennykh faktoriv [Molecular isoforms and lactate dehydrogenase activity in clitini substructures due to exogenous factors]. *Bioloheia tvaryn*, 13, (1–2), 103–108.

КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ В КРОВИ ХОЛОСТЫХ СВИНОМАТОК

Р. В. Постой, В. И. Карповский, В. В. Постой

Аннотация. Статья посвящена освещению вопроса о влиянии кортико-вегетативных механизмов регуляции на гомеостаз показателей обмена углеводов в крови холостых свиноматок. Для исследований использовали клинически здоровых холостых свиноматок крупной белой породы 3-летнего возраста. Опытные группы животных формировали в зависимости от определенных типологических особенностей нервной деятельности. Тонус вегетативной нервной системы у свиноматок исследовали с помощью тригеминовагального теста. Типы высшей нервной деятельности у свиней определяли с помощью методики условных пищевых рефлексов. В сыворотке крови определяли содержание глюкозы и активность лактатдегидрогеназы. Для установления влияния кортико-вегетативных механизмов на показатели обмена углеводов проводили корреляционный и дисперсионный анализ. Результаты исследований показали, что тонус вегетативной нервной системы имеет важное значение в регуляции гомеостаза глюкозы в организме холостых свиноматок при физиологических условиях. Это подтверждается результатами дисперсионного анализа, который показал, что симпатикотония оказывает достоверное воздействие ($\eta^2_x=0,38$; $p<0,05$) на содержание глюкозы в сыворотке крови. Установлено, что свиноматки с повышенной возбудимостью симпатического отдела вегетативной нервной системы характеризовались тенденцией к более высокому содержанию (на 10,36 %; $p<0,1$) глюкозы в сыворотке крови, чем свиноматки с повышенной возбудимостью парасимпатического отдела. Корреляционный анализ показал, что существует взаимосвязь ($r=0,50$; $p<0,05$) между силой процессов возбуждения и торможения в коре большого мозга и активностью лактатдегидрогеназы в сыворотке крови свиноматок. При этих условиях, у свиноматок сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности отмечали тенденцию к более высокой активности лактатдегидрогеназы (на 20,93%; $p<0,1$), чем у свиноматок слабого типа.

Ключевые слова: тонус вегетативной нервной системы, показатели условно-рефлекторной деятельности, глюкоза, активность лактатдегидрогеназы, свиноматки, кровь

CORTICAL AND VEGETATIVE REGULATION OF SOME CARBOHYDRATE METABOLISM INDICATORS IN BLOOD OF DRY SOWS

R. V. Postoi, V. I. Karpovskyi, V. V. Postoi

Abstract. The article is devoted to the coverage of the impact of cortical and vegetative regulation mechanisms on homeostasis of carbohydrate metabolism indicators in blood of dry sows. Clinically healthy 3-years-old dry sows of large white

Постой Р. В., Карповський В. І., Постой В. В.

breed were used for the studies. Experimental groups of animals were formed depending on certain typological features of nervous activity. The tone of the autonomic nervous system in sows was examined using a trigeminal vagal test. Types of higher nervous activity in pigs were determined using the method of conditioned food reflexes. Serum glucose and lactate dehydrogenase activity were determined. Correlation and analysis of variance were performed to determine the effect of cortical and vegetative mechanisms on carbohydrate metabolism indicators. The results of studies have shown that the tone of the autonomic nervous system is important in glucose homeostasis regulation in dry sows under physiological conditions. This is confirmed by the results of analysis of variance, which showed that sympathicotonia has a probable effect ($\eta^2_x=0.38$; $p<0.05$) on serum glucose. It was found that sows with high excitability of the sympathetic nervous system were characterized by a tendency to a higher content (by 10.36%; $p<0.1$) of serum glucose than sows with high excitability of the parasympathetic nervous system. Correlation analysis showed that there is a relationship ($r=0.50$; $p<0.05$) between the intensity of excitation and inhibition processes in the cerebral cortex and the activity of lactate dehydrogenase in the sows' blood serum. Under these conditions, sows of strong balanced mobile type of higher nervous activity showed a tendency to higher lactate dehydrogenase activity (by 20.93%; $p<0.1$) than sows of weak type.

Key words: tone of autonomic nervous system, indicators of conditioned reflex activity, glucose, lactate dehydrogenase activity, sows, blood

УДК: 582.097

ПРОБЛЕМАТИКА СТРУКТУРНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РОДИНИ
ARALIACEAE JUSS

А. П. МОРОЗЬКО, аспірантка,

<https://orcid.org/0000-0002-0304-4450>

E-mail: anasteziya.morozko@gmail.com

О. В. КОЛЕСНІЧЕНКО, доктор біологічних наук, професор

<https://orcid.org/0000-0003-4767-6844>

E-mail: okolesnichenko67@gmail.com

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-8782-1236>

E-mail: vik4865@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.014>

Анотація. Родина Araliaceae Juss. протягом усього періоду свого існування привертала увагу дослідників великою кількістю цікавих особливостей, що характеризують її з різних аспектів. Серед її представників немає видів, які мають вагомое економічне значення, проте деякі характеризуються унікальними особливостями. Види *Eleutherococcus sessiliflorus* Rupr. et Maxim., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.), *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Heder a helix* L., Maxim, та *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. є цінними пізніми медоносами. Мед зі зборів цих рослин має особливий смак, аромат та має лікувальні властивості, деякі з них також використовуються в кулінарії. Перші письмові згадки про її представників (*Panax ginseng*) в якості лікарських рослин датуються ще першим століттям до н.е. в стародавньому трактаті написаним Шен Нунгом — «Канон коренів і трав Шень-нуна». Натяк на лікувальні властивості прихований навіть у родових назвах деяких рослин (*Panax*, *Acanthopanax*, *Kalopanax*, *Heteropanax*, *Oreopanax*, *Tetrapanax*, *Orlopanax* та ін.), адже латинське «*panax*» походить від слова «панацея» (*Panacea*), тобто «ліки від усіх хвороб». У наш час спостерігається зменшення популяції деяких представників родини, причинами якого насамперед є антропогенні фактори до яких відносяться вирубка лісів і лісові пожежі, заготівля рідкісної дерени, неконтрольований збір підземних та наземних частин у якості цінної сировини для виготовлення лікарських препаратів за рахунок унікальних біохімічних властивостей, а також для використання в кулінарії. Відомо про випадок впливу зоогенних чинників на представників родини Araliaceae Juss. Так у 1959 р. при вивченні рослинності заповідника «Кедрова долина» було помічено, що плямисті олені, у період наростання молодих пантів, викопують та поїдають корені *E. sessiliflorus* Rupr. et Maxim., а на території оленепарків рослини даного виду взагалі відсутні, адже були повністю знищені цими тваринами. Також на кількість популяції у бік зменшення безпосередньо впливають біологічні особливості цих видів. Нерегулярне визрівання насіння і як наслідок — знижений потенціал до насіннєвого відтворення у *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. та слабка здатність до вегетативного

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І.

розмноження у поєднанні з вирубкою цих дерев, часто незаконною, з метою заготівлі цінної деревини призводять до стрімкого скорочення чисельності.

Ключові слова: *Araliaceae* Juss., *Hedea*, *Kalopanax*, *Aralia*, *Eleutherococcus*, ботанічні сади Києва, лікарські рослини, синонім, прийнята ботанічна назва, колекційні насадження, далекосхідна флора, інтродукція, систематичне положення, філогенетика

Актуальність. Структура родини *Araliaceae* Juss. для науковців є надзвичайно цікавою та складною водночас. До її складу входять види найрізноманітніших життєвих форм: дерева, багаторічні дерев'янисті ліани, а також багаторічні та однорічні трав'янисті рослини, проте більшість складають чагарники.

Представники досліджуваної родини зростають майже у всіх куточках земної кулі, за виключенням Антарктики. Переважно тропіки та субтропіки Східної та Південно-Східної Азії, Полінезії, Австралії, Південної та Північної Америки. В регіонах помірного клімату Північної півкулі *Araliaceae* Juss зустрічаються рідше, проте ще трапляються на території Канади (Fedorov, 1980, Rubtsov, et al. 1974, Takhtadzhian, 1970, Shchepotев, 1990). Найбільше різноманіття видів родини зосереджено в Східній і Південно-Східній Азії та на островах Тихого океану.

Крайні північні координати представників *Araliaceae* знаходяться на території Аляски (69°50' північної широти та 162°77' західної довготи) у вигляді викопних решток роду *Scheffleraephyllum* Г. Г. Філіппова 1988 р. (Shchepotев, 1990).

Великий об'єм та різноманіття видової структури родини призвели до того, що більш як 200 років вчені не мали одноголосної думки щодо приналежності деяких видів та родів саме до родини *Araliaceae* Juss.

Впродовж багатьох десятиліть простежувалась систематична близькість *Araliaceae* та *Umbelliferae* протягом всієї історії їх вивчення. Висока морфологічна схожість між цими двома родинками була помічена ще авторами штучних систем доліннеєвської епохи і знайшла своє відображення у більшості систем-послідовників, що виникали після.

Родина вперше була описана А. Л. де Жюссє у 1789. Завдяки праці вченого *Umbelliferae* та *Asaiaceae* Juss. почали розрізняти в якості окремих, самостійних родин (Jussieu, 1789). Проте, таке положення завжди викликало питання та суперечки навколо себе, а деякі класики виступали за об'єднання у одну родину. Бентамом та Гукером була розроблена перша система родини (Bentham, Hooker, 1867).

У часи динамічного розвитку науки і техніки наш світ стрімко змінюється і на місце звичним підходам та методам досліджень біологічних систем, що були

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. актуальними ще на початку минулого століття, приходять сучасні, в основу яких покладено останні розробки та технології. В свою чергу це призводить до спростування чи оновлення певної інформації, яка роками могла залишатися істинною та незмінною, а наразі вже є неактуальною.

Систематика – необхідна основа будь-якої галузі ботаніки, адже вона характеризує взаємозв'язки між різноманітними рослинами, допомагає в упорядкуванні та класифікації існуючих і вимерлих представників рослинного світу і не менш важливо дає їм офіційні назви, що дозволяють фахівцям різних країн обмінюватися науковою інформацією (Takhtadzhian, 1987). Проте положення деяких таксонів безпосередньо всередині родини і до теперішнього часу залишається нестабільним. Все частіше з'являються нові факти, що підтверджують чи спростовують інформацію щодо родинних зв'язків у *Araliaceae* Juss. Нині сучасна систематика ґрунтується не лише на морфологічному описі рослин, значну роль відіграє молекулярна філогенетика (Nechytailo, 1997, Wen, Zimmer, 1996). Розвиток саме цієї науки дає змогу науковцям виявити істинні далекі чи зовсім невідомі досі родинні зв'язки та якомога точніше систематизувати таксони між собою.

Так, завдяки розвитку досліджень в області молекулярної філогенетики

протягом останніх 20 років, науковці отримали нові методи для визначення родинних зв'язків між таксонами. Їх застосування, зі свого боку, спонукало до перегляду уявлень про філогенез деяких груп рослин, а також їх систематики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Родина *Araliaceae* Juss. вже досить тривалий час докладно вивчається науковцями на предмет біохімії та молекулярної філогенетики. Результати досліджень у цьому напрямку призводять до певних змін як у внутрішній структурі родини, так і поза її межами. Відповідно до таксономічних досліджень 1996 року Дж. Вень і Е. А. Циммер, родина *Araliaceae* Juss. об'єднує дві великі монофілетичні групи: *Aralia-Panax*, яка складається з двох споріднених родів *Aralia* L. і *Panax* L. та групу азіатських пальмат (Wen, Zimmer, 1996), яка представлена родами *Eleutherococcus* Maxim., *Dendropanax* Decne. & Planch і *Schefflera* J. R. Forst. & G. Forst.

Подальший філогенетичний аналіз даних послідовностей внутрішніх транскрибованих спайсерів (ITS - Internal transcribed spacer) 70 видів з 40 родів, що проводили Дж. Вень та ін. у 2001 р, також підтверджують поділ родини на дві великі групи: "*Aralia-Polyscias-Pseudopanax*" та "*Eleutherococcus-Dendropanax-Schefflera*". Саме ці дослідження продемонстрували високу цінність ITS як маркера

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. філогенетичних зв'язків у родині та дали поштовх до нових відкриттів пов'язаних з історією, темпами еволюції та біогеографії представників *Araliaceae* на земній кулі.

Згодом, у спільних дослідженнях Г. Плункета та Дж. Веня у 2004 р., використано набір даних з двох молекулярних маркерів, ITS та інтрону спейсера знайденого в області trnL -trnF геному хлоропласта. Об'єм даних був більшим на 30% ніж у попередньому (2001 р.) та становив 107 таксонів, які представляли 37 із 41 родів визнаних у той час у ядрі *Araliaceae* (Plunkett, Wen, Lowry, 2004). Але не зважаючи на те, що 66 одиниць для обох досліджень були спільними, виявлено деякі розбіжності у результатах окремо по кожному.

У ході об'єднання даних з цих двох маркерів встановлено, що існує три основні лінії *Araliaceae*. Найбільший з них клад "Азіатських пальмат" ("*Eleutherococcus-Dendropanax-Schefflera*" у Веня та ін. 2001 р.), який у свою чергу включає 6 підгруп: *Eleutherococcus* (з родами *Eleutherococcus*, *Kalopanax*, *Macropanax*, *Metapanax*), *Brassaiopsis* (*Brassaiopsis*, *Grushvitzkya*, *Trevesia*, *Hederá*), *Oreopanax* (*Oreopanax*, *Sinopanax*), *Gambela*, (*Gambeta* *Evodiopanax*), *Fatsia* (*Dendropanax*, *Fatsia*, *Oplopanax*) та підгрупа азіатських видів роду *Schefflera* (*Tetrapanax*, *Heteropanax*, *MerrillHopanax*

та декілька видів з роду *Schefflera*) (Plunkett, Wen, Lowry, 2004).

Наступний за розміром "*Polyscias-Pseudopanax*", до складу якого входять 3 підгрупи: *Polyscias* (*Polyscias*, *Reynoldsia*, *Tetrapiasandra*, *Munroidendron*, *Arthrophyllum*, *Gastonia*, *Cuphocarpus*), тихоокеанська підгрупа видів *Schefflera* (*Schefflera*, *Plerandra*, *Meryta*) та *Pseudopanax* (Plunkett, Wen, Lowry, 2004).

Останній серед основних клад "*Aralia*" до якого входять роди *Aralia* (включно з *Pentapanax*), *Panax* і *Sciadodendron*. Решта ліній значно менші та зазвичай об'єднують лише 1-2 родини.

Результати досліджень проведених Г. Плункетом та Дж. Венем у 2004 р. також свідчать про те, що 3 основні лінії родини, як правило, відповідають центрам біорізноманіття. Групи Азійських пальмат і *Aralia* зустрічається у Південно-Східній та Східній Азії, *Polyscias-Pseudopanax* зосереджені переважно у басейнах Індійського та Тихого океанів.

Порівняння результатів молекулярних досліджень із традиційними системами класифікації, заснованих переважно на морфологічних особливостях, майже повністю не виявляє відповідності та свідчить про те, що вони неповноцінно відображають філогенетичні зв'язки, оскільки такі особливості часто бувають

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. гомопластичними, а отже є недоцільними на деяких структурних рівнях родини (Plunkett, Wen, Lowry, 2004).

Завдяки цим дослідженням з молекулярної філогенетики, були внесені певні зміни у структуру родини. Так, *Myodocarpus* та *Delarobia* традиційно розглядалися *Araliaceae* Juss., проте у системі Плункета та ін. (2004 р.) вони виділені в окрему родину *Myodocarpaceae* Doweld. Відомо, що ці два роди істотно відрізняються за деякими морфологічними ознаками (характером будови деревини), але не тільки від аралієвих, а і від *Apiaceae* і *Pittosporaceae*. Також у цій системі два роди *Apiopetalum* і *Mackiniava* виведені зі складу *Araliaceae* Juss. і віднесені у нову підродину *Mackinlayoideae* (*Apiaceae*), що також було встановлено на основі даних з молекулярної філогенетики (Plunkett, Wen, Lowry, 2004).

У 2011 році Шарма Шива і Пандіт Махарадж, отримали результати морфометричного аналізу видового комплексу *Panax bipinnatifidus* Seem. (Гімалаї, Індія), що свідчать про те, що *Panax bipinnatifidus* і *P. sikkimensis* є частиною одного і того ж видового комплексу (Shiva, Maharaj, 2011).

Результати філогенетичного аналізу хлоропластів, що проводили корейські вчені Чанг-Куг Кім та Юн-Каб Кім свідчить, що *A. cordata* Thunb. тісно пов'язана з родом *Panax* L., (12. Філогенетичні дослідження

Плункета Г. М., Ловрі П. П. Гостеля М. Р. та ін. показали, що найбільший рід у *Araliaceae* Juss. - *Schefflera*, є надзвичайно поліфілетичним та представляє п'ять окремих клад у родині, і що один з них, котрий включає види з континентальної Африки, Мадагаскару, Коморських і Сейшельських островів, містить два морфологічно різних субклади (Lowry, Porter, et al. 2017).

У спробі встановити монофілетичні роди серед елементів, які налічував в рід *Schefflera* протягом останніх років, було відновлено роди *Neocussonia* (Harms) Hutch. (16 видів) і *Astropanax* Seem. (15 видів) для того, щоб охопити членів двох "афро-малагасійських" субкладів (Lowry, Porter, et al. 2017).

У своїх дослідженнях Ендрю Перкінс щоб відновити філогенетичні зв'язки між однорічними видами *Hydrocotyle* L. з Південно-Західної Австралії, використовував послідовності 3-х маркерів ДНК (Perkins, 2019).

На теперішній час систематика, структурна еволюція а також біогеографія представників родини *Araliaceae* головним чином залежить від темпів розвитку молекулярної філогенетики та всіх досліджень на її основі.

Мета досліджень. На основі досліджень та сучасних даних провести аналіз структури і таксономічного складу колекцій родини *Araliaceae* Juss. у ботанічних

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. садах міста Києва (ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка, Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України та ботанічний сад НУБіП України).

Матеріали і методи дослідження. Під час проведення досліджень нами було опрацьовано матеріали деяких авторитетних міжнародних організацій серед них таксономічна класифікація квіткових рослин - Angiosperm Phylogeny Group IV (2016) [28], The Plant List - об'єднана система таксономічної інформації королівського ботанічного саду «Кью» та ботанічного саду Міссурі [29], World Flora Online (WFO) – веб -компонування відомих видів рослин у світі з відкритим доступом (спільний міжнародний проект серед членів Глобального партнерства з охорони рослин (GPPC), який спирається на існуючі знання та опубліковані результати, контрольні списки та перегляди) [33], Integrated Taxonomic Information System (ITIS) - об'єднана система таксономічної інформації [9], база даних World Checklist of Selected Plant Families (WCSP) королівських ботанічних садів Кью [51]. Проаналізовано попередні дослідження та деякі літературні джерела написані у період XIX та XX століть. При написанні статті ми керувалися декількома методами наукових досліджень: статистичним,

порівняльним, хронологічним та інформаційним.

Результати дослідження та їх обговорення. За різними даними кількість таксонів, що входила до складу родини *Araliaceae* завжди змінювалися та коливалися в межах від 47 до 80 родів та від 900 до 1350 видів (Kharkevych, 1987, Plunkett, Wen, Lowry, 2004). Однак кожні нові результати досліджень вносили певні зміни у структуру філогенетичного дерева родини.

Отже, проаналізовані нами джерела свідчать про те, що нині ця кількість становить 39 родів та 1443 види квіткових рослин (Nuralyev, M.S., Sokolov, D.D., Oskolskyi. A.A. (2017), The Angiosperm Phylogeny Group (2016), World Checklist of Selected Plant Families. *Araliaceae*), включаючи вимерлий рід *Paleopanax* з єдиним представником *Paleopanax oregonensis*, що був виявлений у середніх еоценових відкладах на півночі Орегону (Manchester, 1994).

На нашу думку, систематичне положення родини *Araliaceae* Juss. найточніше представлено в таксономічній класифікації квіткових рослин APG IV [28]:

<i>Eukaryota</i>	Kindom	<i>Plantae</i>
	Subkindom	<i>Viridaeplantae</i>
	Phulum	<i>Streptophyta</i>
	Subphulum	<i>Streptophytina</i>
	(<i>Embriophyta</i> ,	<i>Tracheophyta</i> ,
	<i>Euphyllophyta</i> ,	<i>Spermatophyta</i>)
	<i>Infraclass</i>	<i>Magnoliophyta</i>
	Class <i>Eudicots</i>	(<i>Core eudicots</i> ,

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І.
Superasterids) Subclass *Asterids*
(Campanulids) Order *Apiales*
 Family *Araliaceae* Juss.

У багатьох літературних джерелах для деяких видів родини *Araliaceae* Juss., окрім ботанічних, часто використовуються застарілі синоніми та народні назви, що у певній мірі ускладнює процес дослідження. На Далекому Сході «чортове» або «шип-дерево», «чортовник», «шипук», «далекосхідна пальма», «японське ангелікове дерево» називають *Aralia elata* (Miq.) Seem. (Putyrskyi, Prokhorov, 2000), «Геркулесовий клуб», «колюча бузина», «колючий ясен», «чортова тростина» ідентифікуються також як *Aralia spinosa* L. (Keeler, Harriet, 1900).

Плющ звичайний - Н. *hélix* L. (від грецької. Hedeia - шнур + helliso - витися, плестися) на західній частині України був відомий як «бродчан», «беречан», «берещан», «берещань», «боріштан», «блющ», «бриця», «повійка», «повійкан», «гліснюк» (Zuzuk, Kutsyk, Zuzuk, 2003). У своїх віршах Б. І. Антонич описував рослину «прочитай» (Antonych, 1931). *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. також має декілька назв: «білий горіх» за особливості своєї деревини, «диморфант», «колюче касторове дерево» (Sangtae, Suniu 2015, Zhuravlev, Koliada, 1996). Такі назви як: «дикий перець», «акантопанакс тернистий», «чортів кущ», «вільноягідник колючий»

відповідають ботанічній назві *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., а у деякій англomовній літературі про лікарські рослини зустрічається, як «сибірський женьшень» (Siberian Ginseng) (Chevallier, A. 1996, Blynova K.F., Yakovlev N.P. 1990). *Eleutherococcus sessiliflorus* Rupr. et Maxim, у Росії зустрічається під назвою «стосил» та «целібник» (Zhuravlev, Koliada, 1996).

Поряд з народними назвами вживаються також синоніми котрі в даний момент можуть бути неактуальними або ті, що вже є спростованими, недійсними, неприйнятими чи навіть незаконними (Putyrskyi, Prokhorov, 2000, Worl Flora Online, The plant list). Синонімічний ряд *Aralia elata* за об'єднаною таксономічною системою The Plant List має 27 синонімів, де лише 7 мають високий рівень довіри, в свою чергу один є незаконним, а другий недейсним. Також до цього ряду входять 3 інфравидові таксони, що мають власні синоніми, один серед них є лише варіантом написання (The plant list).

У деяких радянських виданнях часто зустрічається ботанічна назва *Aralia mandshurica* Rupr. & Maxim., що згідно APG IV та The Plant List є синонімом інфравидового таксона виду *Aralia elata* (Miq.). - *Aralia elata* var. *mandshurica* (Rupr. & Maxim.) J.Wen. (The Angiosperm Phylogeny Group (2016), The plant list). Інші

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. джерела трактують, що ці два види дуже близькі між собою і відрізняються лише незначною шириною листочків та більш рихлим суцвіттям, також ці ознаки не є суттєвими та не завжди строго витримані тому часто їх хибно приймають за один вид. Відповідно до об'єднаної системи таксономічної інформації королівського ботанічного саду «Кью» та ботанічного саду Міссурі *Aralia elata* (Miq.) налічує близько 27 синонімів, 5 з них {*Aralia canescens* Siebold & Zucc., *Aralia emeiensis* Z.Y.Zhu, *Aralia hupehensis* G.Hoo, *Aralia subcapitata* G.Hoo, *Dimorphanthus elatus* Miq.) мають високий рівень довіри, ще 2 *Aralia japonica* та *Aralia elata* var. *subinermis* Ohwi є незаконними, а *Aralia granáis* Miq. - недійсним.

Eleutherococcus - це ще один рід з родини *Araliaceae* з кризою ідентичності. Спочатку він був визнаний як підрид *Panax* (5, пізніше у 1861 році Г. Вітте підняв його до родового рангу. Проте у своїй системі класифікації, що опублікували задовго до того, як було прийнято міжнародні правила ботанічної номенклатури, Дж. Бентам і Дж. Гукер виокремлюють і *Acanthopanax* і *Eleutherococcus* (Bentham, Hooker, 1867). У період з 1894 по 1978 рр. завдяки Т. Хармсу ці два роди помилково об'єднують в один під спільною родовою назвою *Acanthopanax*, яка ще довго використовувалась багатьма вченими

(Greuter, 1994). Тим не менш, ця назва не є легітимною і не має пріоритету, адже найдавнішою та найпершою вважається *Eleutherococcus* Maxim., рід описаний у 1859 р. К. І. Максимовичем (Chevallier, 1996). Нарешті, з 1978 р. по наші дні офіційною та законно прийнятою назвою є *Eleutherococcus* Maxim., а останні таксони з колишнього *Acanthopanax* китайські вчені Пінг і Шен перенесли лише у 1993р. Таким чином, згідно з матеріалами сучасних авторитетних організацій, усі види які раніше входили до *Acanthopanax* нині належать до *Eleutherococcus* Maxim. (The plant list, World Flora Online, Integrated Taxonomic Information System IT IS, World Checklist of Selected Plant Families).

У деяких джерелах радянських та пострадянських часів автори хибно виділяли два окремих роди *Eleutherococcus* Maxim, та *Acanthopanax* (Takhtadzhian, 1970, Shchepotev, 1990, Bohdanov, 1974, Zaiachuk, 2014). А в деякій літературі далекосхідної флори *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim, не вирізняли окремим родом, а розглядали у складі роду *Acanthopanax* (Voroshyllov, 1982, Voroshyllov, 1966, Ohwi, 1965), але у літературних джерелах про флору Кореї та Китаю він ідентифікується як складова роду *Eleutherococcus* Maxim.

На сьогоднішній день колекційні насадження родини *Araliaceae* Juss. у Києві представлені на ділянках 3

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. ботанічних садів. До колекції видів, що зростають на території ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України належать 4 таксони, серед них 2 види роду *Eleutherococcus* Maxim. (*E. senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim, та *E. sessiliflorus* Rupr. & Maxim.) та 2 з роду *Aralia* L. (*A. elata* (Miq.) і *A. cordata* Thunb.), *H. helix* L. та *K. septemlobus* (Thunb.) Koidz. - єдині представники з *Hedera* L. \ *Kalopanax* Miq., більша кількість з яких тут з'явилися наприкінці 70-х років XX століття.

У колекції незахищеного ґрунту ботанічного саду ім. акад. О. Фоміна Київського національного університету ім. Т. Шевченка

налічується 3 таксони, що представлені 9 видами рослин родини *Araliaceae* Juss., серед них рід *Eleutherococcus* Maxim, є найбільшим і налічує 6 видів (*E. senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., *E. sessiliflorus* Rupr. & Maxim., *E. trifolius* (L.) S.Y.Hu, *E. wardii* (W.W.Sm.) S.Y.Hu та *E. sieboldianus* (Makino) Koidz.). *Vom Aralia* L. та *Hedera* L. мають у своєму складі по два представника (*A. elata* (Miq.) та *A. cordata* Thunb., *H. helix* L. і *H. colchica* (K.Koch) K.Koch). Ці рослини були інтродуковані в ботанічному розсаднику дослідної станції лікарських рослин у 60-х роках XX століття та зростають по теперішній час.

Прийнята ботанічна назва	Ботанічний сад ім. акад. О. Фоміна КНУ ім. Т. Шевченка	Ботанічний сад НУБІП України	НБС ім. М.М. Гришка НАН України
<i>A. cordata</i> Thunb.	+	+	+
<i>A. data</i> (Miq.)	+	+	+
<i>E. lasiogyne</i> Harms.	-		+
<i>E. senticosas</i> (Rupr. & Maxim.) Maxim.	+	+	+
<i>E. sessiliflorus</i> Rupr. & Maxim.	+	+	+
<i>E. sieboldianus</i> (Makino) Koidz.	+	-	-
<i>E. trifolius</i> (L.) S.Y.Hu	+	-	-
<i>E. wardii</i> (W.W.Sm.) S.Y.Hu	+	-	-
<i>H. colchica</i> (K.Koch) K.Koch)	+	-	-
<i>H. helix</i> L.	+	+	+
<i>K. septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	-	+	-

Зазначимо, що до 5 з 6 видів роду *Eleutherococcus* Maxim, (окрім *E. senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.) досі вживається стара родова назва *Acanthopanax*, незалежно від їх місцезростання, а *A. elata* (Miq.) по

сьогоднішній день відома як *Aralia mandshurica* Rupr. & Maxim.

Висновки і перспективи. Історії вивчення *Araliaceae* завжди була і до тепер залишається динамічною. У спробах дослідити її систематичну структуру та філогенетичні зв'язки,

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І. біохімічний потенціал, біогеографію й структурну еволюцію брала участь велика кількість вчених не менш як чотирьох поколінь.

Проблема вчасного оновлення наукової інформації у світі сучасних технологій дотепер залишається актуальною. Серед великої кількості інформації, яка нині існує переважно у вільному доступі для зацікавленої людини є і та, що вже неактуальна, проте надалі невірною сприймається та

Список використаних джерел

1. Antonych, B.Y. (1931). Greetings to life. Lviv: Dazhboh, 31. (in Ukrainian).
2. Blynova K.F., Yakovlev H.P. (1990). Botanical-Pharmacological Dictionary: Reference Manual. Moscow: Vysshaya shkola, 262. (in Russian). Bentham, G., Hooker, J. D. (1867). Genera plantarum. Londini, 1, 454.
3. Bohdanov, P.L. (1974). Dendrology. Textbook for universities. Moscow: Lesnaia Promyshlennost, 114-116. (in Russian).
4. Chevallier, A. (1996). The encyclopedia of medicinal plants. London: Dorling Kinder Sley, 336.
5. Decaisne, J., Planchon, J.E. (1854). Sketch of a monograph of Araliaceae. Revue Horticole. Marseille, 4 (3), 104-109. (in French).
6. Fedorov, A.A. (1980). Plant Life in 6 volumes. Moscow: Prosviashchenye, 450. (in Russian).
7. Global Biodiversity Information Facility. Araliaceae. Available at: <https://www.gbif.org/species/8800>
8. Greuter, W., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Chaloner, W.G., Demoulin, V., Hawksworth, D.L., Jorgensen, P.M., Nicolson, D.H., Silva, P.C., Trehane, P. and McNeill, J. (1994). International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). Regnum vegetabile, 131,389.
9. Integrated Taxonomic Information System ITIS. Available at: <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt#null>

дублюється на різних носіях створюючи певний дискомфорт у пошуках. Разом з такими джерелами інформації поряд зустрічається також деяка наукова література з XIX століття.

Систематику та філогенію родини наразі продовжують вивчати, а зважаючи на стрімкий прогрес та розвиток науки, техніки і технологій слід очікувати нових відкриттів, змін та перетворень.

10. Jussieu A. L. (1789). Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Paris, 489.
11. Keeler, Harriet L. (1900). Our Native Trees and How to Identify Them. New York: Charles Scribner's Sons, 165-168.
12. Kharkevych, S.S. (1987) Vascular plants of the Soviet Far Eastern. Lenynhrad: Nauka, 2. 195-203. (in Russian).
13. Kim, Chang-Kug. & Kim, Yong-Kab. (2019). The complete chloroplast genome of *Aralia cordata* (Apiales: Araliaceae). Mitochondrial DNA Part B-resources, 4(1), 211-212.
<https://doi.org/10.1080/23802359.2018.1546140>
14. Lowry, Porter P., Plunkett, Gregory M., Gostel, Morgan R., Frodin, David G. (2017). A synopsis of the Afro-Malagasy species previously included in *Schefflera* (Araliaceae): resurrection of the genera *Astropanax* and *Neocussonia*. Candollea, 72 (2), 256-282. <https://doi.org/10.15553/c2017v722a4>
15. Manchester, S.R. (1994). Fruits and Seeds of the Middle Eocene Nut Beds Flora, Clarno Formation, Oregon. Palaeontographica Americana, 58, 30-31.
16. Nechytailo, V.A. (1997). Systematics of higher plants. Angiosperms. Kyiv: Naukova Dumka, 272. (in Ukrainian).
17. Nuralyev, M.S., Sokolov, D.D., Oskolskyi, A.A. (2017). The evolutionary morphology of the flower Araliaceae (as exemplified by Asian representatives of the genus *Schefflera*). Moscow: MAKS Press, 4-5. (in Russian).

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І.

18. Ohwi, J. (1965). Flora of Japan. Washington, D. C: Smithsonian Institution, 664.
19. Perkins, A.J. (2019). Molecular phylogenetics and species delimitation in annual species of Hydrocotyle (Araliaceae) from South Western Australia. Molecular phylogenetics and evolution, 134, 129-141. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.02.011>
20. Plunkett, G.M., Wen J., Lowry II P.P. (2004). Intrafamilial classifications and characters in Araliaceae: insights from the phylogenetic analysis of nuclear (ITS) and plastid (trnLtrnF) sequence data. Plant Systematics and Evolution, 245, 1-39.
21. Putyrskyi, Y.N., Prokhorov, V.N. (2000). Universal Encyclopedia of Medicinal Plants. Moscow: Makhaon, 56-58. (in Russian).
22. Rubtsov, L.I., Hordyenko Y.Y., Kaplunenko, M.F. (1974). Trees and shrubs. Directory. Kyiv: Naukova Dumka, 590. (in Russian).
23. Sangtae, L., Chang, K.S. (2015). English names for Korean native plants. Pocheon: Korea National Arboretum, 760.
24. Serebriakov, Y.H. (1955). The main directions of the evolution of life forms in angiosperms. Bull. MSN. Dep. biol., 60 (3), 71 (in Russian).
25. Sharma, Shiva & Pandit, Maharaj. (2011). A morphometric analysis and taxonomic study of *Panax bipinnatifidus* Seem. (Araliaceae) species complex from Sikkim Himalaya, India. Plant Systematics and Evolution, 297, 87- 98. <https://doi.org/10.1007/s00606-011-0501-8>
26. Shchepotev, F.L. (1990). Dendrology. Tutorial. Kyiv: Vyshcha Shkola, 287. (in Russian), (in Russian).
27. Takhtadzhian, A. L. (1987). Magnoliophyte System. Leningrad: Nauka, 439. (in Russian).
28. Takhtadzhian, A.L. (1970). The origin and settlement of flowering plants. Leningrad: Nauka, 147.
29. The Angiosperm Phylogeny Group (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
30. The plant list. Angiosperms. Araliaceae. Available at: <http://www.theplantlist.org/1/browse/A/Araliaceae/>
31. Voroshylov, V.N. (1966). Flora of the Soviet Far East. Moscow: Nauka. 478. (in Russian).
32. Voroshylov, V.N. (1982). Key to plants of the Soviet Far East. Moscow: Nauka, 414. (in Russian).
33. Wen, J., Zimmer E.A. (1996). Phylogeny and biogeography of *Panax* L. (the ginseng genus, Araliaceae): inferences from ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. Molecular Phylogenetics and Evolution, 6 (2), 167-177.
34. Worl Flora Online. Araliaceae. Available at: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-7000000043>
35. World Checklist of Selected Plant Families. Araliaceae. Available at: <http://wcsp.science.kew.org>.
36. Zaiachuk, V.Y. (2014). Dendrology. Lviv: SPOLOM, 676. (in Ukrainian).
37. Zhuravlev, Y.N, Koliada, A.S. (1996). Araliaceae: ginseng and others. Vladivostok: Dalnauka, 280. (in Ukrainian).
38. Zuzuk, B.M., Kutsyk, R.V., Zuzuk, L.Y. (2003). Curly ivy *Hedera helix* L. Analytical review. Provyzor, 11. (in Russian).

PROBLEMS OF STRUCTURAL IDENTIFICATION OF THE ARALIACEAE JUSS FAMILY

A.P. Morozko, O. V. Kolesnichenko, V. I. Melnyk

Abstract. Family Araliaceae Juss. throughout the period of its existence has attracted the attention of researchers with a large number of interesting features that characterize it from different aspects. Among its representatives there are no species that have significant economic significance, but some are characterized by unique features. See *Eleutherococcus sessiliflorus* Rupr.et Maxim., *Eleutherococcus*

Морозько А. П., Колесніченко О. В., Мельник В. І.

senticosus (Rupr. & Maxim.), *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Hedera helix* L., Maxim, and *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. are valuable late honeysuckle. Honey from the collections of these plants has a special taste, aroma and medicinal properties, some of which are also used in cooking. The first written mention of its representatives (*Rapah ginseng*) as a medicinal plant dates back to the first century BC. in an ancient treatise written by Shen Nung - "Canon of the roots and herbs of Shen-nun." The hint of medicinal properties is hidden even in the generic names of some plants (*Rapah*, *Acanthopanax*, *Kalopanax*, *Heteropanax*, *Oreopanax*, *Tetrapanax*, *Oplopanax*, etc.), because the Latin "rapah" comes from the word "panacea" (*Rapasea*), ie medicine diseases ". Nowadays there is a decrease in the population of some members of the family, the causes of which are primarily anthropogenic factors which include deforestation and forest fires, harvesting of rare turf, uncontrolled collection of underground and terrestrial parts as valuable raw materials for drugs due to unique biochemical properties. also for culinary use. It is known about the influence of zoogenic factors on members of the family *Araliaceae* Juss. Thus, in 1959, when studying the vegetation of the reserve "Cedar Valley" it was noticed that spotted deer, during the growth of young antlers, dig up and eat the roots of *E. sessiliflorus* Rupr. et Maxim., And in reindeer parks plants of this species are absent, because were completely destroyed by these animals. Also, the number of populations in the direction of reduction is directly affected by the biological characteristics of these species. Irregular seed maturation and, as a consequence, reduced potential for seed reproduction in *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. and a weak ability to reproduce vegetatively in combination with the felling of these trees, often illegal, in order to harvest valuable timber, leading to a sharp decline in numbers.

Key words: *Araliaceae* Juss., *Hedera*, *Kalopanax*, *Aralia*, *Eleutherococcus*, botanical gardens of Kyiv, medicinal plants, synonym, accepted botanical name, collection plantations, Far Eastern flora, introduction, systematic position, phylogenetics

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

УДК 539.621:636.085.533

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИЧНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ МІЖ ПОВЕРХНЕЮ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН ТА РОСЛИННИМИ РЕШТКАМИ

В. І. ДВОРУК, доктор технічних наук, професор

Національний авіаційний університет

К. В. БОРАК, кандидат технічних наук

<https://orcid.org/0000-0002-5611-4707>

E-mail: koss1983@meta.ua

В. Г. РУДЕНКО, завідувач відділення «Агроінженерія»

С. С. ДОБРАНСЬКИЙ, викладач

І. О. БУЧКО, викладач

Житомирський агротехнічний коледж

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.015>

Анотація. Завдання дослідження полягало у визначенні впливу вологості рослинних рештків, марки сталі, термічної обробки сталі, шорсткості та напрямку хвиль шорсткості на зміну величини статичного та динамічного коефіцієнта тертя між сталю та рослинними рештками після збирання сільськогосподарських культур.

Для досліджень використовували стандартний метод «похилої площини», який дозволяє визначити статичний коефіцієнт тертя. Динамічний коефіцієнт тертя визначали за рахунок врахування часу руху рослинних рештків по похилій площині і часу переміщення без врахування сили тертя (час вертикального падіння, $\alpha=90^\circ$).

У результаті досліджень встановлено, що коефіцієнт тертя ковзання між рослинними рештками і сталлю суттєво відрізняється для кожного елемента рослинних решток, так в середньому коефіцієнт тертя ковзання листя на 18...29 % більше за коефіцієнт тертя ковзання стебел. Обробка сталі, яка дозволяє зменшити поверхневу енергію, призводить до зменшення коефіцієнта тертя ковзання на 5...16 %. Збільшення вологості рослинних рештків призводить до суттєвого збільшення коефіцієнта тертя ковзання.

Зміна шорсткості поверхні сталі призводить до зміни коефіцієнта тертя ковзання, так для полірованої поверхні коефіцієнт тертя ковзання значно більше ніж для поверхонь, які мають чорнову обробку. Зміна напрямку нерівностей на полірованій поверхні не призводить до збільшення статичного і динамічного коефіцієнта тертя ковзання, а за чорнової обробки при поздовжньому напрямку нерівностей статичний коефіцієнт залишається незмінним, а динамічний зменшується на 7...10 %.

Тертя, яке відбувається в результаті взаємодії рослинних рештків зі сталлю неможливо описати законом Амонтона–Кулона, оскільки в даному випадку, молекулярна складова суттєво впливає на величину коефіцієнта тертя

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

рослинні рештки–сталь. Процес тертя необхідно описувати молекулярно-механічною теорією тертя.

Ключові слова: коефіцієнт тертя ковзання, рослинні рештки, сталь, шорсткість, термообробка, вологість

Актуальність. Одним з основних факторів який впливає на інтенсивність зношування є коефіцієнт тертя фрикційної пари. Як відомо коефіцієнт тертя є характеристикою процесу і залежить від багатьох факторів, в зв'язку з цим коефіцієнт тертя не можливо розглядати як деяку незмінну величину. У більшості випадків при наведенні значення коефіцієнта тертя двох матеріалів не вказуються умови (змінні фактори), які можуть суттєво впливати на значення коефіцієнта тертя [1]. В умовах абразивного зношування сталених поверхонь незакріпленими або «напівзакріпленими» абразивними частинками важливим є значення не тільки статичного але і динамічного коефіцієнта тертя. При визначенні даних значень необхідно чітко вказувати умови проведення дослідження і характеристику матеріалів, які досліджують (марка сталі, термообробка, шорсткість, напрямок хвиль шорсткості, вологість абразивного матеріалу та ін.). Крім того слід відзначити, що трибологія не має математичного апарата для визначення коефіцієнта тертя з врахуванням всіх факторів, що призводить до необхідності визначення коефіцієнтів тертя з врахуванням всіх факторів за

допомогою лабораторних експериментів.

При зношуванні робочих органів ґрунтообробних та посівних машин сталені поверхні взаємодіють не з чистим ґрунтом, а складною ґрунтовою масою, яка в свою чергу складається з мінеральних частинок, рідкої фази, живих організмів і рослин та ін., тому використання визначених значень коефіцієнта тертя ґрунт-сталь при прогнозуванні інтенсивності зношування є некоректним. Для врахування впливу складових ґрунтової маси на значення коефіцієнта тертя «сталь-ґрунтова маса» необхідно провести дослідження з визначення коефіцієнта тертя зі сталлю складових ґрунтової маси.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У відомих роботах (табл. 1) наведені коефіцієнти тертя різних культур.

Авторами роботи [2, с. 260] відзначається, що:

1. при збільшенні вологості до 70 % коефіцієнт тертя зростає, після чого почина зменшуватися;
2. зміна швидкості взаємного переміщення в межах від 0,1 до 10 м/с не впливає на коефіцієнт тертя ковзання;
3. коефіцієнт тертя ковзання у поздовжньому напрямку стебла

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

більший, ніж у поперечному; листки мають більший коефіцієнт тертя ковзання порівняно зі стеблами.

1. Коефіцієнти тертя ковзання стебел [2, с. 260, 272].

Стебло та його вологість	Коефіцієнт тертя ковзання по поверхні	
	листової сталі	шліфованої сталі
Пшениці вологістю, % (М.І. Клецкін)		
6,7	0,29	0,36
17,0	0,32	0,56
49,6	-	0,83
Гороху вологістю, % (Н.І. Маслов)		
11,0	0,44	
36,8	0,55	
68,5	0,68	

У роботі [3] визначено динамічний коефіцієнт тертя ковзання, який чисельно дорівнює для соломи пшениці по металу 0,26.

Автором [4], були проведені дослідження по визначенню коефіцієнтів тертя стебел льону, в результаті встановлено що статичний

коефіцієнт для стебел льону по сталі при вологості 48% складає 0,48...0,54, а при вологості 0,15% – 0,33...0,38. Дещо відмінні результати для стебел льону були отримані в роботі [6] при взаємодії зі сталлю 45 обробленої до 10 класу шорсткості $R_{\max}=2,4$ мкм; $r=10$ мкм (рис. 1).

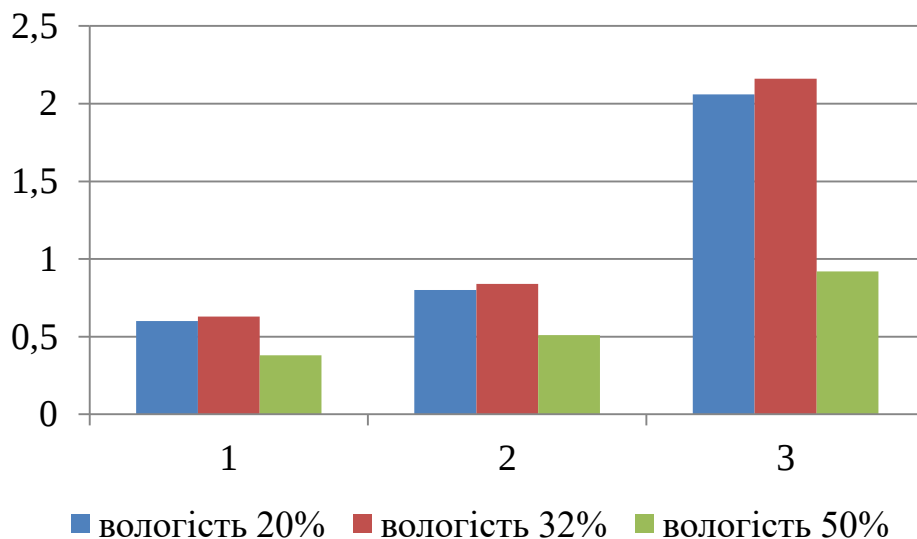


Рис. 1. Зміна коефіцієнтів тертя по всій довжині стебла льону: 1 – нижня частина, 2 – середня частина; 3 – вершина стебла [6].

Коефіцієнти тертя зі збільшенням вологості спочатку зростають, а потім досягнувши максимум починають зменшуватися [5].

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

У роботах [6, 7, 8, 9, 10 та ін.] визначенні коефіцієнти тертя рослинних рештків різних культур, але для якомусь певного часткового випадку, з даних робіт не зрозуміло, які марки сталей використовувались для дослідження, їх шорсткість та термічна обробка. Крім того слід відзначити, що робочі органи ґрунтообробних та посівних машин взаємодіють з рослинним решками після обмолоту, а їх фізико-механічні властивості суттєво відрізняються від властивостей самих рослин.

Як бачимо з проведеного аналізу коефіцієнти тертя для одних і тих же культур у різних дослідників суттєво відрізняються, що не дозволяє об'єктивно порівняти коефіцієнти тертя різних культур. Для усунення цих недоліків необхідно врахувати всі фактори які можуть впливати на зміну коефіцієнта тертя і проводити дослідження за допомогою простих установок, що нівелюють можливість помилки дослідника.

Мета досліджень – визначити вплив на статичний та динамічний коефіцієнт тертя «рослинні рештки-сталь» виду і стану рослинних рештків, марки сталі, термообробки сталі, шорсткості, напрямку хвиль шорсткості та вологості рослинних рештків.

Матеріали і методи досліджень. В даний час найбільшого поширення набули два методи для визначення коефіцієнта тертя ковзання:

- метод «руху тіла по горизонтальній поверхні під дією сили»;
- метод «похилої площини».

В даній роботі використовували стандартний метод «похилої площини», який дозволяє визначити статичний коефіцієнт тертя. Статичний коефіцієнт тертя визначався з залежності:

$$f = \operatorname{tg} \alpha_{\kappa}, \quad (1)$$

де α_{κ} – кут, при якому починається рух тіла (рис. 1).

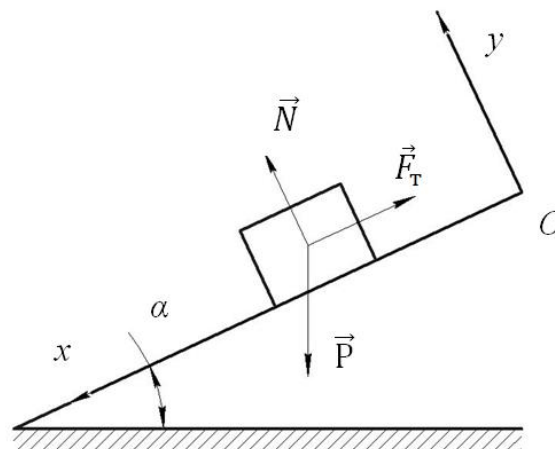


Рис. 2. Схема досліджень.

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

Для визначення динамічного коефіцієнта тертя ковзання використовували методику запропоновану в роботі [11]. Де коефіцієнт тертя ковзання запропоновано визначати за допомогою математичної залежності:

$$f = \left[1 - \left(\frac{t}{t_T} \right)^2 \right] \operatorname{tg} \alpha \quad (2)$$

де t – час рух у без врахування сили тертя (час вертикального падіння, $\alpha=90^\circ$), с; t_T – час рух з

врахування сили тертя по похилій площині, с.

Відстань на якій проводили дослідження складала $l=1\text{ м}$. Рух тіла фіксували за допомогою камери GoPro HERO 5 Session, кут нахилу площини фіксував електронний кутомір (рис. 2), обробку даних відеозйомки проводили за допомогою програми Wondershare Filmora Video Editor.

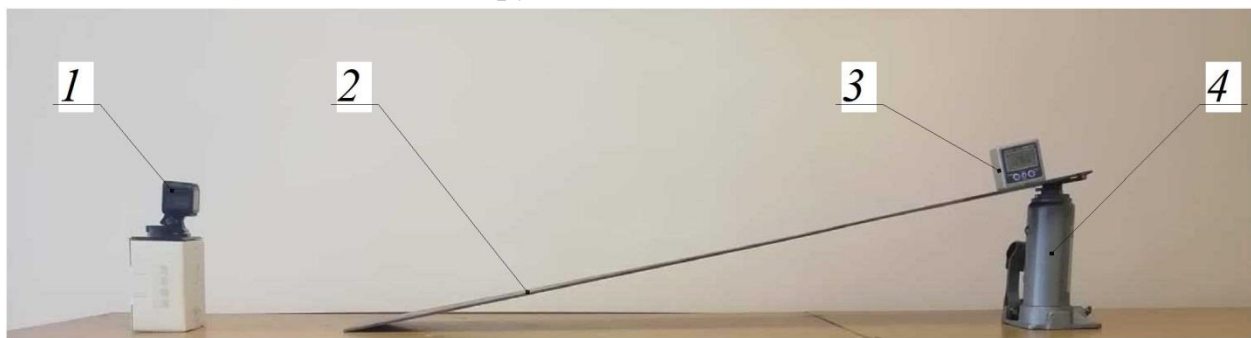


Рис. 3. Загальний вигляд установки для визначення коефіцієнта тертя ковзання рослинних рештків по сталі: 1 – камера GoPro HERO 5 Session, 2 – стальна пластина довжиною 1 м, 3 – кутомір, 4 – пристосування для зміни кута нахилу пластини.

Для досліджень використовувалася сталь 65Г, сталь 45 та сталь 28МпВ5 з шорсткістю $Ra=0,4$ мкм, $Ra=1,6$ мкм, та $Ra=6,3$ мкм з вказаними напрямками нерівностей.

Результати досліджень та їх обговорення. Коефіцієнт тертя ковзання по сталі визначали для рослинних рештків культур, які набули найбільшого розповсюдження в агропромисловому комплексі України (табл. 2.)

Такий великий діапазон коефіцієнтів тертя ковзання для

кожної культури пояснюється суттєвою різницею в значеннях коефіцієнтів тертя ковзання стебла та листя рослинних рештків по сталі. В середньому коефіцієнт тертя ковзання листя на 18...29 % більше за коефіцієнт тертя ковзання стебел.

Для плющених рослинних рештків сої коефіцієнт тертя більший на 6...12 % в порівнянні з рештками, які не піддавалися механічній дії. Це пояснюється збільшенням площі фактичного контакту між рослинними рештками сої і поверхнею сталі.

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

2. Коефіцієнт тертя ковзання сухих рослинних рештків по сталі (листова сталь без термообробки, шорсткість поверхні після полірування $Ra=0,4$, нерівності носили поперечний напрямок)

Рослинні рештки після збирання	Статичний коефіцієнт тертя	Динамічний коефіцієнт тертя
	Сталь 65Г	Сталь 65Г
Соя	0,62...0,71	0,37...0,48
Соя (плющена)	0,68...0,74	0,42...0,53
Пшениця	0,36...0,41	0,21...0,30
Ячмінь	0,44...0,53	0,32...0,37
Люцерна	0,62...0,86	0,44...0,60
Ріпак	0,48...0,57	0,40...0,47
Кукурудза	0,56...0,69	0,43...0,48
Соняшник	0,79...0,84	0,53...0,61
Сіно (лугова трава)	0,36...0,39	0,26...0,29

Коефіцієнт тертя ковзання рослинних рештків по сталям 65Г та 45 суттєво не відрізняються, а для сталі 28MnB5 в середньому він менше на 10...17 %. Зменшення коефіцієнта тертя ковзання сухих рослинних рештків по сталі 28MnB5 пояснюється зменшенням міжмолекулярної взаємодії між рослинним рештками і поверхнею сталі. У свою чергу це пов'язано зі складною обробкою (прокатування в двох перпендикулярних напрямках)

листової сталі 28MnB5, яка імпортується в нашу країну.

Для дослідження впливу режимів обробки сталі 65Г на коефіцієнт тертя ковзання рослинних рештків по сталі проводити об'ємне гартування при температурі 810...830 °С і середнім відпуском із дуже точною витримкою при температурі 460...480 °С з подальшою дробоструминною обробкою (HRC 39-42). В результаті чого отримали результати представлені в табл. 3.

3. Коефіцієнт тертя ковзання сухих рослинних рештків по сталі (сталь 65 Г піддавали об'ємному гартуванню при температурі 810...830 °С і середнім відпуском із дуже точною витримкою при температурі 460...480 °С з подальшою дробоструминною обробкою (HRC 39-42), шорсткість поверхні після полірування $Ra=0,4$, нерівності носили поперечний напрямок)

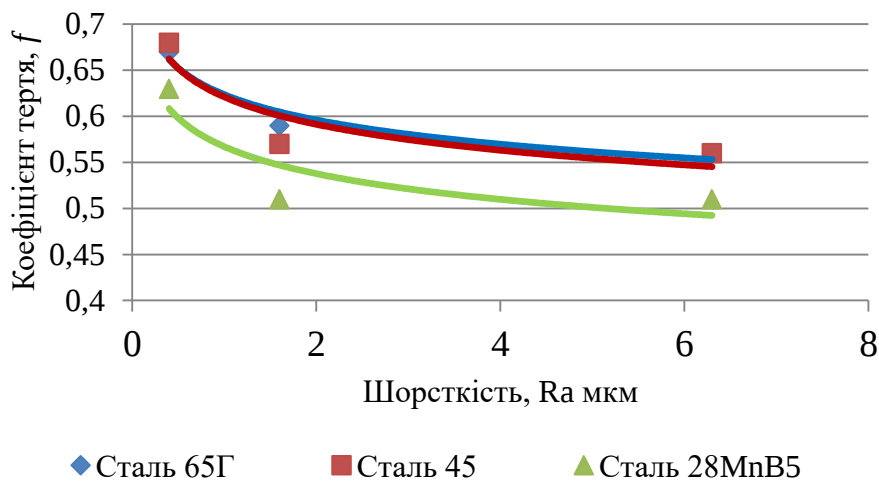
Рослинні рештки після збирання	Статичний коефіцієнт тертя	Динамічний коефіцієнт тертя
	Сталь 65Г	Сталь 65Г
Соя	0,59...0,64	0,34...0,42
Соя (плющена)	0,61...0,65	0,38...0,45
Пшениця	0,34...0,38	0,20...0,28
Ячмінь	0,40...0,45	0,29...0,34
Люцерна	0,52...0,76	0,41...0,51
Ріпак	0,44...0,54	0,35...0,41
Кукурудза	0,48...0,63	0,36...0,41
Соняшник	0,73...0,75	0,48...0,55
Сіно (лугова трава)	0,33...0,36	0,24...0,27

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

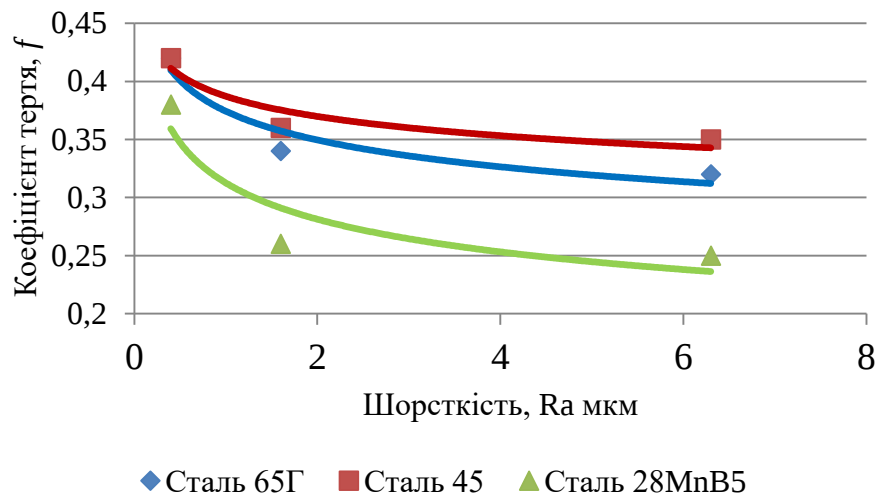
Обробка сталі, яка дозволяє зменшити поверхневу енергію (у нашому випадку об'ємне гартування сталі 65Г при температурі 810...830 °С і середнім відпуском із дуже точною витримкою при температурі 460...480 °С з подальшою дробоструминною обробкою (HRC 39-42) призводить до зменшення коефіцієнта тертя на

5...16 %. Зменшення коефіцієнта тертя відбувається за рахунок зниження рівня міжмолекулярної взаємодії (адгезії) між рослинними рештками і сталлю.

Для визначення впливу шорсткості поверхні сталі на статичний та динамічний коефіцієнт тертя були проведені відповідні дослідження (рис. 4).



а)



б)

Рис. 4. Вплив шорсткості на статичний та динамічний коефіцієнт тертя ковзання рослинних рештків сої по сталі, нерівності носили поперечний напрямком: а – статичний коефіцієнт тертя; б – динамічний коефіцієнт тертя

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

З графіків (рис. 4.) видно, що для полірованої поверхні коефіцієнт тертя ковзання значно більше ніж для поверхонь, які мають чорнову обробку. В першу чергу це явище пояснюється більшою фактично зоною контакту двох тіл, що призводить до збільшення сил міжмолекулярної взаємодії. Дані результати не суперечать існуючому розуміння природи тертя, адже ще в ранніх роботах багатьох дослідників [12] встановлено, що при терті без змащування зі збільшенням шорсткості поверхні сила тертя зменшується. Після чого в значному інтервалі зміни шорсткості сила

тертя залишається постійною, і тільки при досить грубій обробці поверхні спостерігається невелике збільшення сили тертя. Дана закономірність справедлива як для статичного так і динамічного коефіцієнта тертя [12].

Зміна напрямку нерівностей на полірованій поверхні не призводить до збільшення статичного і динамічного коефіцієнта тертя ковзання, а при чорновій обробці при поздовжньому напрямку нерівностей статичний коефіцієнт залишається незмінним, а динамічний зменшується на 7...10 % (рис. 5).

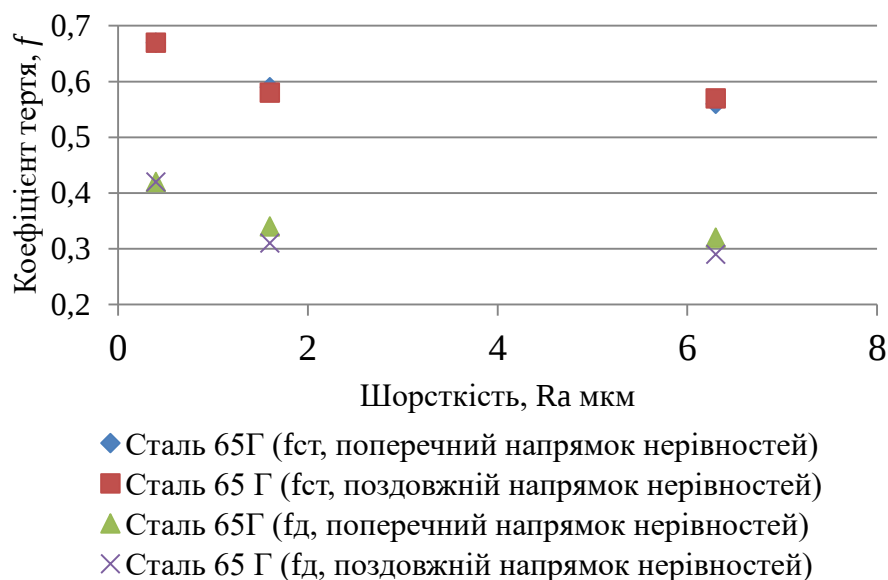


Рис. 5. Вплив напрямку нерівностей поверхні сталі на статичний та динамічний коефіцієнт тертя ковзання рослинних рештків сої по сталі.

Дана залежність характерна для всіх видів рослинних рештків, які використовувалися під час проведення дослідження.

Як відомо з попередніх робіт [2] збільшення вологості рослинних

рештків призводить до збільшення коефіцієнта тертя ковзання, що було нами підведено для всіх дослідних матеріалів (рис. 6).

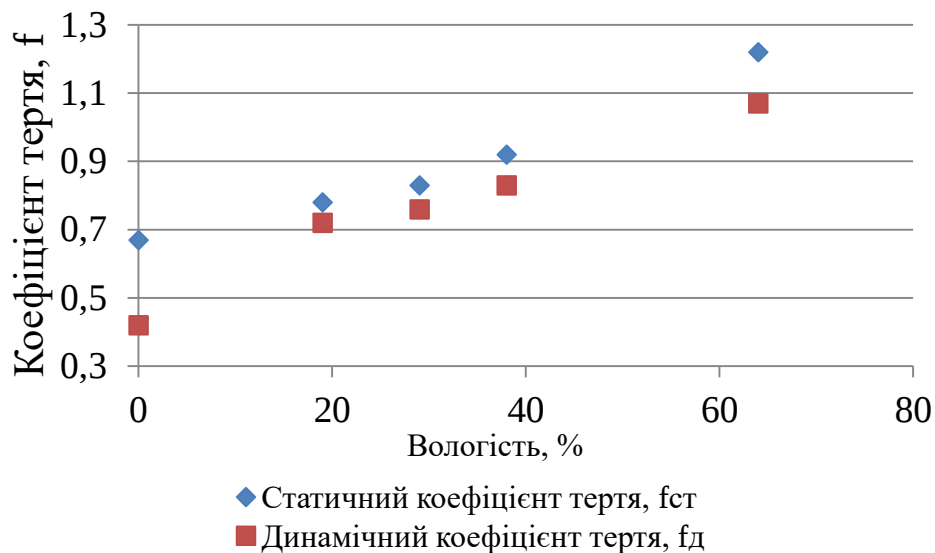


Рис. 6. Вплив вологості рослинних рештків на статичний та динамічний коефіцієнт тертя ковзання рослинних рештків сої по сталі 65Г.

За збільшення вологості різниця між статичним і динамічним коефіцієнтом тертя ковзання суттєво зменшується, в порівнянні з сухими рослинними рештками (рис. 6).

Висновки і перспективи. Статичний та динамічний коефіцієнт тертя «сталь-рослинні рештки» є велична змінна і залежить від багатьох факторів, в першу чергу від виду і стану рослинних рештків, марки сталі, термообробки сталі, шорсткості, напрямку хвиль шорсткості та вологості рослинних рештків.

Список використаних джерел

1. Крагельський І. В., Виноградова І. Э. Коэффициенты трения. Москва: МАШГИЗ, 1962. 220 с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О. М. Царенко та ін.; За ред. С. С. Яцуна; Київ: Мета, 2003. 448 с.
3. Леженкін І. О. Обґрунтування параметрів та режимів функціонування робочого органу для сепарації обчисаного вороху пшениці: автореф. дис. ... канд. техн.

У результаті проведених досліджень встановлено, що тертя яке відбувається в результаті взаємодії рослинних рештків зі сталлю неможливо описати законом Амонтона – Кулона оскільки в даному випадку, молекулярна складова суттєво впливає на величину коефіцієнта тертя рослинні рештки – сталь. Процес тертя необхідно описувати молекулярно-механічною теорією тертя запропонованою І. В. Крагельським [13].

наук: 05.05.11 /; Тавр. держ. агротехнол. ун-т. Мелітополь, 2017. 20 с

4. Сай В. А. Дослідження коефіцієнта тертя стебел льону олійного. *Легка промисловість*. 2010. №1 С. 49-50.

5. Попов Р. А. Расчет коэффициентов трения при взаимодействии стеблей льна-долгунца с различными материалами. *Достижение науки и техники АПК*. 2006. №4 С. 20-21.

6. Денисов С. В. Повышение эффективности приготовления кормосмеси

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

на основе стебельчатого корма и обоснование параметров пресс-экструдера: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Сам. гос. сельскох. акад. Самара, 2006 142 с.

7. Брагинец Н. В., Бахарев Д. Н., Аль-Атум Мохаммад. К определению некоторых механико-технологических свойств кормовой смеси для мелкого рогатого скота. *Вісник Харківського національного технічного університету ім. П. Василенка*. 2013. №132. С. 155-161.

8. Вертий А. А. Повышение эффективности процесса измельчения грубых стебельчатых кормов: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. Воронеж, 2019. 158 с.

9. Самойлова Т. Ф. Обоснование параметров и режимов работы мобильного смесителя компонентов компоста: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Донской государственный аграрный университет. Зерноград. 2016. 168 с.

10. Цимбала Б. М. Підвищення зносостійкості шнекових екструдерів для виробництва паливних брикетів у кислотних та лужних середовищах: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.04 / Харк. нац. тех. унів. сільс. госп. ім. П. Василенка. Харків. 2017. 223с.

11. Аврутов В. В. К задаче определения трения скольжения. *Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування*. 2011. Вип. 42. С. 195-199.

12. Комбалов В. С. Влияние шероховатости твёрдых тел на трение и износ. Москва: Наука, 1974. 112 с.

13. Крагельский И. В. Трение и износ. Москва: Машиностроение, 1968. 480 с.

References

1. Kragel's`kij, I. V., Vinogradova, I. E. (1962). Koe`fficienty` treniya [Friction coefficients]. Moska: MASHGIZ, 220.

2. Yatsun, S. S., Tsarenko, O. M., Voitiuk, D. H., & et al. (2003). Mekhaniko-tekhnologichni vlastyivosti silskohospodarskykh materialiv [Mechanical and technological properties of agricultural materials]. Kyiv: Meta, 448.

3. Lezhenkin, I. O. (2017). Obgruntuvannia parametriv ta rezhymiv funktsionuvannia robochoho orhanu dlia separatsii obchisanoho vorokhu pshenytsi

[Substantiation of parametres and operating modes of working body for separation ochesannogo heap of wheat]. Tavriiskyi derzhavnyi ahrotekhnolohichniy universytet. Melitopol, 20.

4. Sai, V.A. (2010). Doslidzhennia koefitsiienta tertia stebel lonu oliinoho [Investigation of the coefficient of friction of stems of flax oil]. *Lehka promyslovist*, 1, 49-50.

5. Popov, R.A. (2006). Raschet koe`fficientov treniya pri vzaimodejstvii stebel l`na-dolguncza s razlichny`mi materialami [Calculation of the friction coefficients during the interaction of flax stalks with various materials]. *Dostizhenie nauki i tekhniki APK*, 4, 20-21.

6. Denisov, S.V. (2006). Povy`shenie e`ffektivnosti prigotovleniya kormosmesi na osnove stebel`chatogo korma i obosnovanie parametrov press-e`kstrudera. (Master's thesis). Samarskaya gosudarstvennaya skl`s`koxozyajstvennaya akademiya. Samara, 142.

7. Braginecz N. V., Baxarev D. N., & Al`-Atum, M. (2013). K opredeleniyu nekotory`x mexaniko-tehnologicheskix svojstv kormovoj smesi dlya melkogo rogatogo skota [The definition of some mechanical properties of technology for feeding mixtures small cattle]. *Visnik Xarkivs`kogo naczional`nogo texnichnogo universitetu im. P. Vasilenka*, 132, 155-161.

8. Vertij , A. A. (2019). Povy`shenie e`ffektivnosti processa izmel`cheniya gruby`x stebel`chaty`x kormov [Improving the efficiency of the grinding process of coarse stalk feed]. *FGBOU VO Voronezhskij GAU. Voronezh*, 158.

9. Samojlova, T. F. (2016). Obosnovanie parametrov i rezhimov raboty` mobil`nogo smesitelya komponentov komposta [Substantiation of parameters and operating modes of a mobile mixer of compost components]. *Donskoj gosudarstveny`j agrarny`j universitet. Zernograd*, 168.

10. Tsymbal, B. M. (2017). Pidvyshchennia znosostiikosti shnekovykh ekstruderiv dlia vyrobnytstva palyvnykh bryketiv u kyslotnykh ta luzhnykh sere dovyschakh [Improving wear resistance of a screw extruder for production of biomass

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

briquettes in acidic and alkaline environments]. Khark. nats. tekhn. univ. sils. hosp. im. P. Vasylenka. Kharkiv, 223.

11. Avrutov, V. V. (2011). K zadache opredeleniya treniya skol'zheniya [To the problem of determining sliding friction]. Visnik NTUU «KPI». Seriya priladobuduvannya, 42, 195-199.

12. Kombalov, V. S. (1974). Vliyanie sheroxovatosti tvyordy`x tel na trenie i iznos [Effect of solids roughness on friction and wear]. Moskva: Nauka, 112.

13. Kragel'skiy, I. V. (1968). Trenie i iznos [Friction and wear]. Moskva: Mashinostroenie, 480.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТЬЮ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И РАСТИТЕЛЬНЫМИ ОСТАТКАМИ

В. И. Дворук, К. В. Борак, В. Г. Руденко, С. С. Добранський, И. О. Бучко

***Аннотация.** Задача исследования состояла в определении влияния влажности растительных остатков, марки стали, термической обработки стали, шероховатости и направления волн шероховатости на изменение величины статического и динамического коэффициента трения между сталью и растительными остатками после сбора сельскохозяйственных культур.*

Для исследований использовали стандартный метод «наклонной плоскости», который позволяет определить статический коэффициент трения. Динамический коэффициент трения определяли за счет учета времени движения растительных остатков по наклонной плоскости и времени перемещения без учета силы трения (время вертикального падения, $\alpha=90^\circ$).

В результате исследований установлено, что коэффициент трения скольжения между растительными остатками и сталью существенно отличается для каждого элемента растительных остатков, так в среднем коэффициент трения скольжения листьев на 18...29 % больше коэффициента трения скольжения стеблей. Обработка стали, которая позволяет уменьшить поверхностную энергию, приводит к уменьшению коэффициента трения скольжения на 5...16 %. Увеличение влажности растительных остатков приводит к существенному увеличению коэффициента трения скольжения.

Изменение шероховатости поверхности стали приводит к изменению коэффициента трения скольжения, так и для полированной поверхности коэффициент трения скольжения значительно больше, чем для поверхностей, которые имеют черновую отделку. Изменение направления неровностей на полированной поверхности не приводит к увеличению статического и динамического коэффициента трения скольжения, а при черновой обработке при продольном направлении неровностей статический коэффициент остается неизменным, а динамический уменьшается на 7...10 %.

Трение, которое происходит в результате взаимодействия растительных остатков со сталью невозможно описать законом Амонтона-Кулона поскольку в данном случае, молекулярная составляющая существенно влияет на величину

Дворук В. І., Борак К. В., Руденко В. Г., Добранський С. С., Бучко І. О.

коэффициент трения растительные остатки-сталь. Процесс трения необходимо описывать молекулярно-механической теорией трения.

Ключевые слова: *коэффициент трения скольжения, растительные остатки, сталь, шероховатость, термообработка, влажность*

THE INVESTIGATION OF STATIC AS WELL AS OF DYNAMIC FRICTION COEFFICIENT BETWEEN WORKING ORGANS OF TILLAGE MACHINERY AND PLANT REMAINS

V. I. Dvoruk, K. V. Borak, V. G. Rudenko, S. S. Dobransky, I. O. Bychko

Abstract. *The purpose of this study was to determine the effect of moisture content in plant remains, steel grade, heat treatment of the steel, roughness and the direction of the rough surface waves upon the variation of the coefficients of static and dynamic friction between the steel and plant remains after the crops have been harvested.*

For the purpose of the study the conventional Inclined Plane Method was applied to determine the coefficient of static friction. The coefficient of dynamic friction was determined in consideration of the time required for the plant remains to move across the inclined plane, and the time of movement without regard to the friction force (vertical incidence time, $\alpha = 90^\circ$).

As follows from the study, the coefficient of sliding (kinetic) friction between plant remains and steel is significantly different for either element of the plant remains, so that the coefficient of sliding (kinetic) friction of leaves is on average 18... 29 % greater than the coefficient of sliding (kinetic) friction of stems. Steel treatment, whereby the surface energy is abated, reduces the sliding (kinetic) friction by 5... 16 %. Gain in moisture by plant remains leads to a significant increase of the coefficient of sliding (kinetic) friction.

Changes of the steel surface roughness lead to a variation in the coefficient of sliding (kinetic) friction, so that it is much greater for the polished surface by contrast with those ones with rough finish. Variations in the direction of the irregularities on the polished surface do not lead to increase of the coefficient of static and dynamic sliding friction. Therefore, in case of rough surface finish and should irregularities have the longitudinal pattern, the coefficient of static friction remains unaffected, while the dynamic one is decreased by 7...10 %.

The friction conditioned by the interaction of plant remains and steel may not be described by the Amonton's & Coulomb's Law, since in this case the coefficient of friction between the plant remains and steel is significantly affected by the molecular component. The process of friction must be described based upon the molecular-mechanical theory of friction. The molecular-mechanical theory of friction shall be taken as a basis for description of the friction process itself.

Keywords: *Coefficient of sliding (kinetic) friction, Plant remains, Steel, Roughness, Heat treatment, Moisture content*