

УДК 597.554.3

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙ ПЛІТКИ ЗВИЧАЙНОЇ
(*RUTILUS RUTILUS L.*) КРЕМЕНЧУЦЬКОГО І КИЇВСЬКОГО
ВОДОСХОВИЩ**

Н.Я. Рудик–Леуська, Г.О. Котовська, Д.С. Христенко¹ кандидати
біологічних наук, О.С. Бойко студент

¹Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ

Наведено порівняльний аналіз продуктивності і окремих біологічних показників популяцій плітки звичайної Кременчуцького та Київського водосховищ за 2008-2010 рр. Встановлено, що більша рибопродуктивність Кременчуцького водосховища за пліткою пояснюється не тільки кращими індивідуальними біологічними показниками особин у популяції, а й раціональнішою організацією промислу.

Ключові слова: плітка звичайна, довжина, маса, вилов, рибопродуктивність, Кременчуцьке і Київське водосховище.

Плітка звичайна (*Rutilus rutilus L.*) – один з базових масових промислових об'єктів іхтіофауни дніпровських водосховищ, який складає основу уловів дрібного частику. Як сировинна база промислу окремі популяції цього виду на водосховищах дніпровського каскаду формують до 50 % загальної річної рибопродуктивності. Відсутність завчасного моніторингу стану іхтіопопуляцій, які формують основу промислового вилову може спричинити значні збитки рибній галузі, тому вивчення особливостей біології плітки звичайної під впливом інтенсивного антропогенного пресу є актуальним питанням сучасної практичної іхтіології. Внесок окремих популяцій у загальний річний вилов водосховищ Дніпра нерівнозначний у зв'язку з тим, що умови мешкання цього виду в різних водоймах істотно різняться. У зв'язку з цим узагальнюючі

¹ Institute of fisheries of NAAS of Ukraine

дослідження особливостей біології плітки і необхідні для створення чітких уявлень щодо формування сировинної бази промислу дніпровського каскаду взагалі.

З архівних даних відділу вивчення біоресурсів водосховищ Інституту рибного господарства НААН [8, 9], даних промислової статистики і літературних джерел [1-4, 7, 11] відомо, що найпродуктивнішими за пліткою у середині 70-х років минулого століття були Київське водосховище – до 9 кг/га, та Кременчуцьке - до 4,5 кг/га. Проте в останні тридцять років улови плітки на Київському водосховищі постійно знижувались і у 2008-2010 рр. середньорічні її улови зменшились порівняно з 2005–2007 рр. в 7-10 разів. У Кременчуцькому водосховищі, навпаки спостерігається збільшення уловів плітки з піком у середині 80-х, коли рибопродуктивність за цим видом в окремі роки становила до 29 кг/га. У подальшому улови знизилася і стабілізувалися на рівні, вищому за початковий на 6-7 кг/га. У зв'язку з цим для аналізу нами було обрано саме ці водойми, бо порівняльний аналіз основних біологічних показників досліджуваного об'єкта матиме значний інтерес внаслідок найнерівніших умов існування.

Метою досліджень було встановити особливості формування та експлуатації промислових популяцій плітки звичайної великих рівнинних водосховищ.

Матеріал та методика досліджень. Біологічний матеріал щодо стану популяції плітки Кременчуцького водосховища збирали на всій акваторії в контрольно-спостережних пунктах Інституту рибного господарства НААН України (КСП ТОВ "Полтаварибгосп" 2008 р., КСП ФОП "Цвелих" 2009-2010 рр.) і Черкасидержрибоохорони (2008–2010 рр.) у рамках виконання річного темплану ІРГ НААН України № ДР 0109U007545.

Дані щодо стану популяції плітки Київського водосховища впродовж 2008-2009 рр. брали зі звітів Інституту рибного господарства НААН України [8, 9], а за 2010 р. – збирали під час польових досліджень. Обробку іхтіологічних

матеріалів здійснювали за загальноприйнятими в іхтіології методиками [5, 6, 10, 12].

Результати досліджень та їх обговорення. Плітка - звичайний рівномірно розповсюджений в акваторії досліджуваних водойм вид. Разом з тим, у різних частинах водосховищ її кількість може істотно різнитися. Основні місця нагулу цього виду як у Кременчуцькому, так і у Київському водосховищах переважно розташовані в середній та нижній частинах водойм. Вершини обох водосховищ є місцем для відтворення і нагулу молоді плітки. Крім цього на Кременчуцькому водосховищі, в нижній частині водойми, є великі затоки і острови, які слугують нерестовищами і місцями нагулу молоді плітки, що сприяє природному відтворенню цього виду риб.

Динаміку промислових уловів і частку в них плітки в досліджуваних водосховищах наведено в таблиці.

Промисловий вилов риб і частка в ньому плітки на Кременчуцькому і Київському водосховищах у 2008 – 2010 рр.

Показник	Водосховище	2008	2009	2010	Середнє
Загальний промисловий вилов, т	Київське	398	575	523	499
	Кременчуцьке	4276	4478	4297	4350
Загальна рибопродуктивність, кг/га	Київське	4,3	6,2	5,7	5,4
	Кременчуцьке	19,0	19,9	19,1	19,3
Промисловий вилов плітки, т	Київське	76	126	71,1	91,033
	Кременчуцьке	1479	1623	1508	1536,7
Рибопродуктивність за пліткою, кг/га	Київське	0,8	1,4	0,8	0,9873
	Кременчуцьке	6,6	7,2	6,7	6,8296
Частка плітки у промисловому вилові, %	Київське	19,1	21,9	13,6	18,198
	Кременчуцьке	34,6	36,2	35,1	35,31

Промисловий вилов плітки в Кременчуцькому водосховищі у 9 разів вищий, ніж у Київському, при тому, що площа Кременчуцького більша Київського лише у 2,5 раза. Тобто рибопродуктивність за пліткою більша майже в 6 разів. Це пояснюється незадовільним станом популяції плітки у Київському водосховищі, або ірраціональною організацією промислу. Для прийняття правильного рішення необхідно проаналізувати основні маркерні біологічні показники досліджуваних популяцій.

Для об'єктивної оцінки розглянемо вікову структуру досліджуваних популяцій, показану на рис. 1.

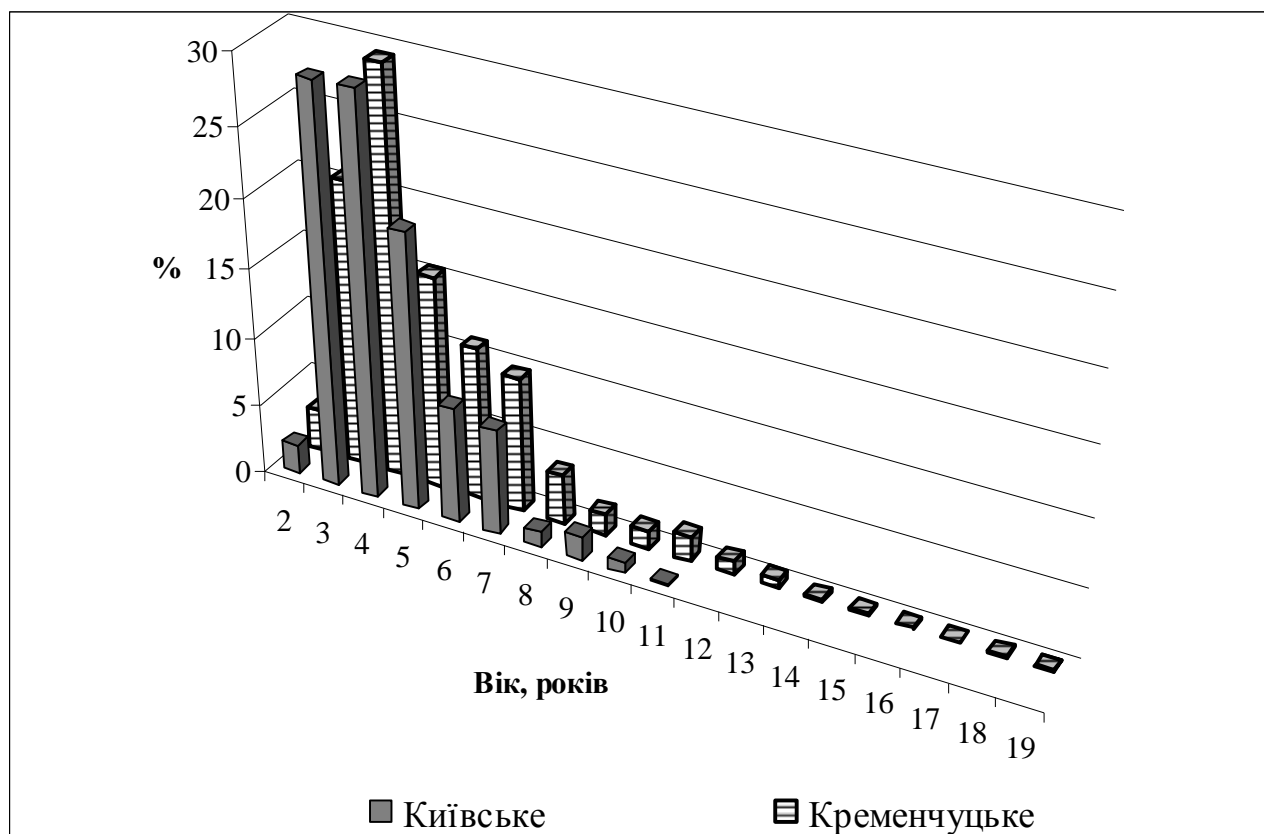


Рис. 1. Вікова структура популяцій плітки Київського і Кременчуцького водосховищ

Основою промислового стада обох популяцій плітки є особини 3–5 років. При цьому граничний вік риб цього виду в Київському водосховищі у 2009–2010 рр. був 11 років, що є одним з найнижчих показників на каскаді. Аналогічні дані одержали при вивченні популяції плітки Кременчуцького водосховища. Тут граничний вік особин становить 19 років, що відповідає біологічній нормі для цього виду в дніпровському каскаді.

Необхідною умовою визначення умов нагулу риб є забезпеченість їх кормом. Об'єктивно оцінити наявну кормову базу плітки Київського водосховища на жаль не можливо, бо внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС проби зообентосу на цьому водосховищі не відбираються. Проте досягнення сучасної іхтіології показують, що для визначення оптимальної забезпеченості кормом можна аналізувати лінійні і вагові прирости представників модальних

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11rny.pdf

вікових груп досліджуваних популяцій [3, 6, 7]. За середньовиваженими показниками популяція плітки Кременчуцького водосховища в період, що розглядається, характеризувалася значно вищими показниками. Так, середньовиважена довжина плітки у 2008–2010 рр. становила для Київського водосховища – 21,2 см, для Кременчуцького – 22,4 см, маса – відповідно 212 г. і 222 г. Лінійні та вагові прирости модальних вікових груп наведено на рис. 2.

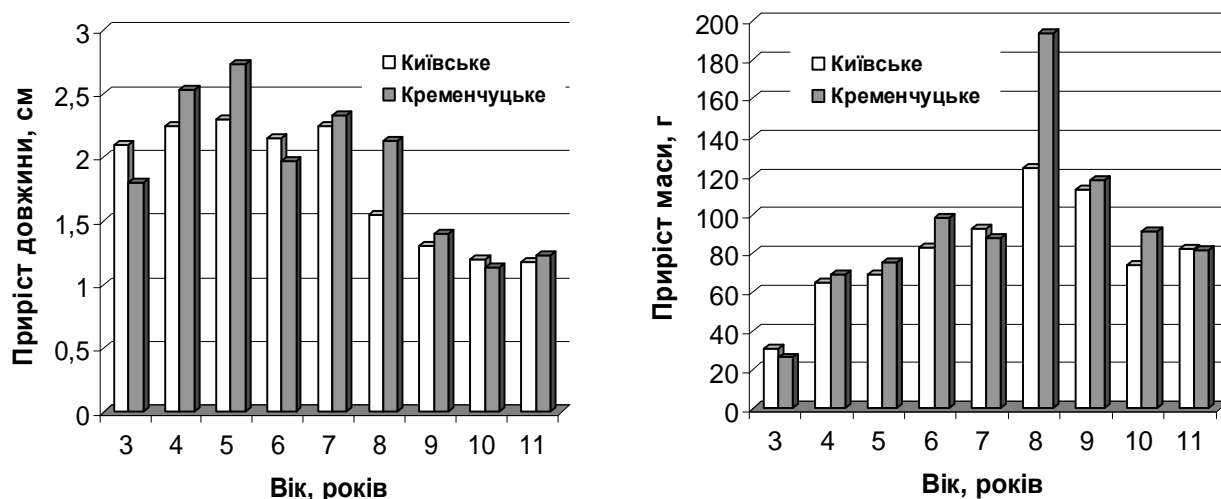


Рис. 2. Лінійні і вагові прирости модальних вікових груп популяцій плітки Київського і Кременчуцького водосховищ

Переважаання лінійних, а особливо приростів маси в популяції плітки Київського водосховища спостерігали тільки у 3- і 11-річних особин. Починаючи з п'ятиліток показники приростів плітки Кременчуцького водосховища були значно вищими. На нашу думку, відставання в рості плітки Кременчуцького водосховища в перші роки життя пов'язане з більшою чисельністю її популяції в ньому і внутрішньовидовою конкуренцією за їжу. У подальшому переважаання у приростах пов'язане з задовільною забезпеченістю кормом і зменшенням популяції внаслідок промислу. Натомість невисока чисельність популяції плітки у Київському водосховищі і відсутність старших вікових груп сприяє забезпеченню молодших груп плітки достатньою кількістю кормів. У подальшому гірша кормова база, призведе до зниження лінійних, а особливо, вагових приростів.

Крім біологічних показників популяцій, що формують сировинну базу, останнім часом на Україні важливу роль відіграє організація промислу. Так, виділення частини Київського водосховища для потреб рибалок-аматорів значно скоротило промислові ділянки і, як наслідок, концентрацію промислових знарядь лову на тій частині водойми, що лишилася для промислового вилову. Це зумовлює нерівноцінну концентрацію і розповсюдження сіткових знарядь лову по акваторії водосховищ, що не дає ефективно обловлювати іхтіопопуляції. Також загибель риби внаслідок залпового скиду води під час льодоставу взимку 2009–2010 рр., призвела до необхідності штучного заниження ліміту на плітку в 2010 р. майже на 25 %. Не зважаючи на найнижчий вилов за останні 3 роки, освоєння ліміту становило 97 %. Отже, комплекс організаційних причин не дає змоги ефективно обловлювати популяцію плітки Київського водосховища. На Кременчуцькому водосховищі подібних негативних явищ не відмічено.

Висновки

1. Промислова рибопродуктивність Кременчуцького водосховища за пліткою більше Київського в 6 разів.

2. Основу промислового стада обох досліджуваних популяцій становлять особини 3-5 років. Граничний вік плітки у Київському водосховищі менше, ніж у Кременчуцькому на 8 років і є одним з найнижчих показників на каскаді – 11 років.

3. У Кременчуцькому водосховищі відмічено переважання лінійних і вагових приростів у вікових групах плітки, на яких базується промисел. Популяція плітки Київського водосховища має більші прирости тільки у 4-річних особин. Наймолодші вікові групи тільки досягли промислової міри і почали освоюватися промислом. Отже, популяції плітки Кременчуцького водосховища має кращу сформованість і раціональнішу вікову структуру.

4. Більша рибопродуктивність Кременчуцького водосховища за пліткою порівняно з Київським пояснюється з одного боку кращими індивідуальними

біологічними показниками риб, а з іншого – раціональною з точки зору повноти використання запасів плітки організацією промислу.

Список літератури

1. *Вятчанина Л.И.* Биологические особенности плотвы Кременчугского водохранилища и ее рыбохозяйственное значение / Л.И. Вятчанина // Рыбное хозяйство. – К.: Урожай, 1973. – Вып. 16. – С. 71-76.

2. *Вятчанина Л.И.* Изменение морфологических признаков плотвы *Rutilus rutilus* L. в условиях Кременчугского водохранилища / Л.И. Вятчанина // Рыбное хозяйство. – К.: Урожай, 1974. – Вып. 19. – С. 75-83.

3. *Константинова Н.А.* Современное состояние промысловой ихтиофауны и перспективы развития рыбного хозяйства Киевского водохранилища / Н.А. Константинова // Рыбное хозяйство. – К.: Урожай, 1973. – Вып. 16. – С. 33-38.

4. *Курганський С.В.* Сучасний стан промислової іхтіофауни Київського водосховища та оцінка наслідків експериментальної зимівлі 2010 року / С.В. Курганський, О.А. Бузевич // Рибогосподарська наука України. 2010. - № 4 – 58–65 с.

5. *Методи* гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Під ред. Романенко В.Д. – К.: Логос, 2006. – 408 с.

6. *Методика* збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України / С.П. Озінковська, В.М. Єрко, Г.Д. Коханова та ін. – К., 1998. – 47 с.

7. *Митрофанов В.П.* Экологические основы морфометрического анализа рыб: учебное пособие / В.П. Митрофанов. – Алма-Ата.: КазГУ, 1977. – 35 с.

8. *Наукові* дослідження ресурсної бази водних живих ресурсів на водосховищах дніпровського каскаду для визначення їх промислового

потенціалу: Звіт з НДР/ІРГ УААН. – 30/08; № ДР 0108 U007842. – К., 2008. – 58 с.

9. *Наукова* оцінка сучасного стану ресурсної бази промислу та розробка раціональної схеми рибогосподарського використання внутрішніх водойм України: Звіт по НДР/ІРГ УААН. – 15/09; № ДР 0109U007545. – К., 2009. – 85 с.

10. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

11. *Спесивый Т.В.* Сравнительные данные морфологических признаков популяций плотвы (*Rutilus rutilus* (L.)) Каховского и Кременчугского водохранилищ / Т.В. Спесивый // Рибне господарство. – К.: Аграрна наука, 2004. – Вып. 63. – С. 211-214.

12. *Methods for fish biology* / Edited by Carl B. Schreck and Peter V. Moyle. – Bethesda, Maryland, USA, 1990. – 685 p.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ ПЛОТВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*RUTILUS RUTILUS* L.) КРЕМЕНЧУГСКОГО И КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

Н.Я. Рудык-Леуская, А.А. Котовская¹, Д.С. Христенко¹ кандидаты
биологических наук, А.С. Бойко студент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

¹Институт рыбного хозяйства НААН Украины

Приведен сравнительный анализ продуктивности и некоторых биологических показателей популяций плотвы Кременчугского и Киевского водохранилищ за 2008-2010 годы. Установлено, что большая рыбопродуктивность Кременчугского водохранилища по плотве объясняется не только лучшими индивидуальными биологическими показателями особей в популяции, но и более рациональной организацией промысла.

Ключевые слова: плотва, длина, масса, вылов, рыбопродуктивность, Кременчугское и Киевское водохранилище.

**A COMPARATIVE ANALYSIS OF ROACH (*RUTILUS RUTILUS L.*)
OF THE KREMENCHUK AND KIEV RESERVOIRS**

N.J. Rudik-Leuska, G.O Kotovs'ka¹, D.S. Khristenko¹, PhDs in biology

O.S. Boyko student

National university of bioreserches and wildlife management of Ukraine

Contains a comparative analysis of productivity and selected biological indices of roach populations of the Kremenchuk and Kiev reservoirs for 2008-2010. It was found that higher fish productivity of the Kremenchuk reservoir roach is explained not only by better individual biological indices of individuals in the population but by more rational harvest organization

Key words: roach, length, weight, harvest, fish productivity, Kremenchuk and Kiev reservoirs

УДК 574.472:528.854.4:(043.3)

ІНДИКАТОРИ СТАНУ АСОЦІЙОВАНОГО АГРОБІОРІЗНОМАНІТТЯ

М.П.Федюшко, старший викладач, А.А.Горбатенко, асистент, О.Г.Гриб, бакалавр

Багаторічні середні показники чисельності популяцій куріпки сірої та зайця-русака помітно корелюють з індексом MSA, що дозволяє використовувати налагоджену систему моніторингу цих видів для контролю екологічного стану навколишнього природного середовища в умовах півдня Степу України.

Ключові слова: MSA, агробіорізноманіття, індикаторні види

Актуальність термінових заходів щодо збереження різноманіття біоти визначається багатьма факторами, які можуть бути зведені до таких принципових положень: біорізноманіття є природним капіталом, ключовим чинником забезпечення екологічної рівноваги довкілля, біогеохімічних циклів та стійкості екосистем [9].

Під терміном «агробіорізноманіття» розуміють різноманіття живих організмів (рослин, тварин та мікроорганізмів), які вирощуються в сільськогосподарських регіонах, сприяють сільськогосподарському виробництву чи використовують райони ведення сільського господарства для забезпечення себе кормом і притулком. Згідно з Конвенцією про біологічне різноманіття, аграрне біорізноманіття необхідне для підтримки найважливіших функцій агроекосистеми. Агробіорізноманіття складається з трьох компонентів: дикого, генетичного та асоційованого. Останнє включає рослини та тварини, які використовують сільськогосподарські території для пошуку їжі та притулку. Вважається, що асоційоване агробіорізноманіття є індикатором екологічного стану агроландшафтів [7]. Роль біорізноманіття в сучасному сільському господарстві, а також глобальна динаміка природних процесів в Україні досліджене недостатньо, що ускладнює розробку планів і стратегій збереження біоти. В зв'язку з цим методи вивчення біорізноманіття, зокрема його

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11fmp.pdf

кількісного оцінювання, набули особливого значення.

В розвинутих країнах Європи для дослідження стану біорізноманіття та оцінювання й прогнозування його трендів окрім фауністичних та флористичних досліджень широко використовується метод розрахунку узагальненого біорізноманіття за методикою GLOBIO, або інакше – індексу MSA (the mean species abundance) [2]. Індекс MSA визначається за допомогою даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) або статистичної звітності. Він віддзеркалює відношення поточного видового різноманіття території відносно потенційного видового різноманіття непорушеної екосистеми в межах цієї самої території. Відповідно, індекс може мати значення від 0% в абсолютно деградованій екосистемі до 100% в непорушеній. MSA розраховується як добуток типологічних одиниць агроландшафту з урахуванням відповідних показників впливу на стан біорізноманіття. Таким чином, індекс, на нашу думку, «враховує» довготривалі фактори впливу і не «реагує» на короточасні, які можуть призводити до кризи біорізноманіття: наприклад, застосування пестицидів, агрохімікатів тощо.

За допомогою фауністичних досліджень отримують інформацію щодо поточного стану видового біорізноманіття, але такий підхід потребує кропіткої аналітичної та польової роботи. Оптимальним може бути використання в якості інформативного показника індикаторних видів агробіорізноманіття, моніторинг стану популяцій яких дозволяє оперативно визначати наявність екологічних порушень. Екологічне обґрунтування потенційно індикаторних видів потребує аналізу довгих статистичних рядів спостережень за біотою. В Україні функціонує тільки два види моніторингу стану біоти агроландшафтів – фітосанітарний моніторинг (поширення шкідливих організмів в агроценозах) та контроль чисельності тварин і птахів, які є об'єктами полювання. Як бачимо, перелік потенційних видів-індикаторів обмежений. З урахуванням рясності ентомофауни, розмірів комах та складнощами їх визначення індикаторні види доцільно шукати у фауні мисливських тварин і птахів. Для обґрунтування переліку потенційних індикаторних видів агробіорізноманіття необхідно дослідити зв'язок чисельності їх популяцій з екологічним станом

«Наукові доповіді НУБІП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/№d/2011_5/111mp.pdf

агроландшафтів. В екології обґрунтовано два прямих показника екологічного стану екосистеми – рівень біорізноманіття та рясність популяцій [10, 11]. Відповідно, індекс MSA можна розглядати як показник екологічного стану території та використати його як реперний за аналізу різних видів агробіорізноманіття, але зв'язок індексу з рясністю популяцій досліджено недостатньо.

Мета роботи полягала в екологічному обґрунтуванні потенційно індикаторних видів стану агробіорізноманіття шляхом дослідження зв'язку чисельності тварин і птахів, які є об'єктами полювання, з індексом MSA різних територій Північного Приазов'я

Методи досліджень. Об'єктами досліджень слугували природні популяції видів асоційованого агробіорізноманіття: зайця-русака (*Lepus europaeus* L.), перепілки (*Coturnix coturnix* L.), сірої куріпки (*Perdix perdix* L.), фазана звичайного (*Phasianus colchicus* L.), лисиці звичайної (*Vulpes vulpes* L.). Для аналізу стану популяцій використовували базу даних результатів таксації районів Північного Приазов'я за 1995-2009 рр., структури агроландшафтів – дані ДЗЗ (рис. 1).

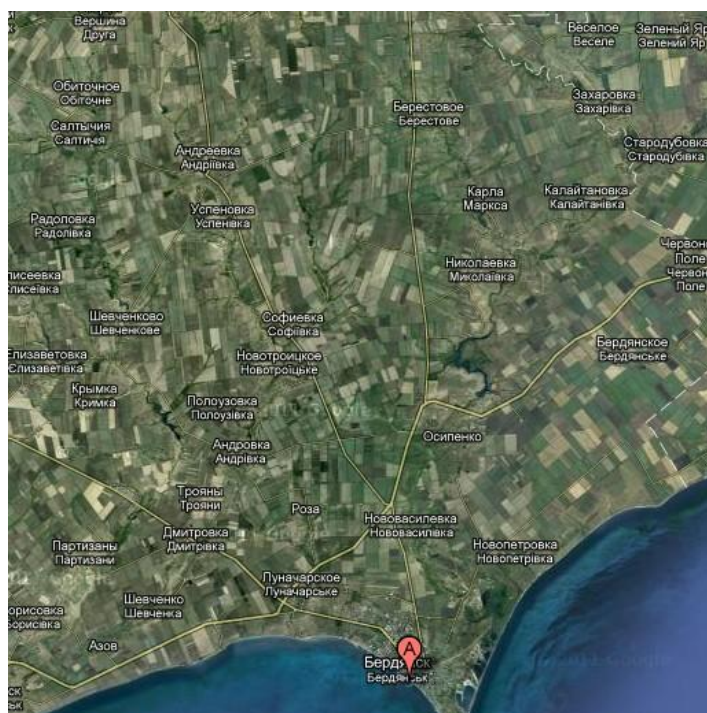


Рис. 1. Супутниковий знімок Бердянського району Запорізької обл.
(Google Earth)

Для визначення індексу MSA використовували статистичні звіти, дані агроекологічних паспортів районів [1, 12, 14, 18 – 20] та ДЗЗ. Досліджувану територію розділяли на типологічні одиниці (ліси, трав'яна рослинність, розорані землі, землі під забудовою тощо). Площу типологічних одиниць, згідно з рекомендованими методиками [13, 23, 24, 26], визначали у відсотках від площі агроландшафту (рис. 2). Стан біорізноманіття території (MSA_i) розраховували як добуток значень MSA для кожного із чинників впливу:

$$MSA_i = MSA_{LUC} * MSA_I * MSA_F * MSA_N * MSA_{CC}$$

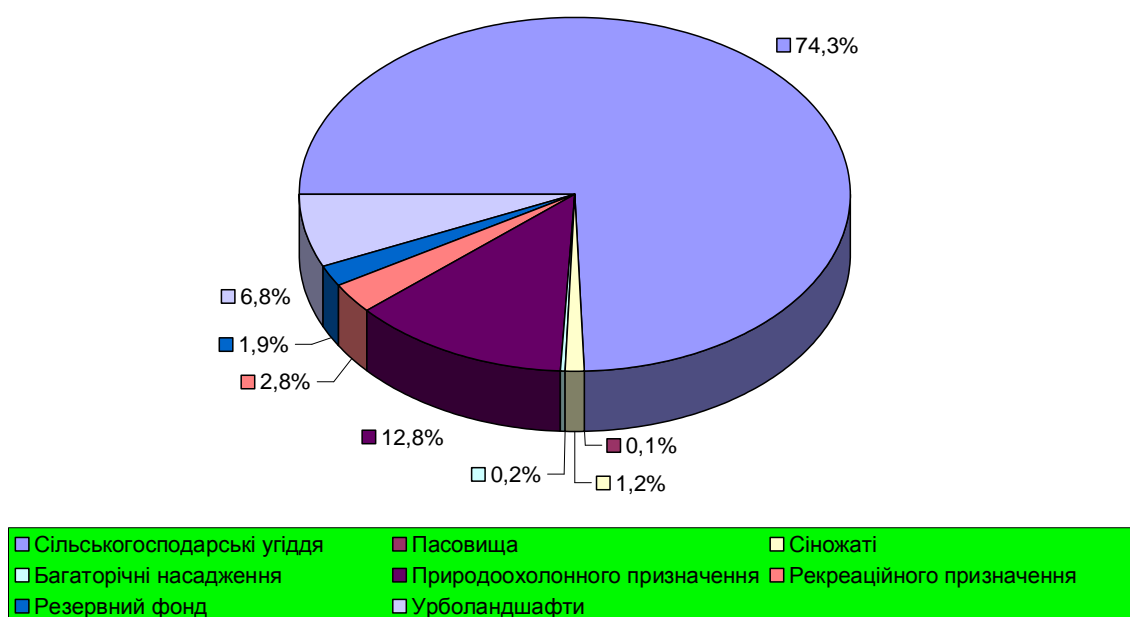


Рис. 2. Структура агроландшафту Бердянського району Запорізької обл. за типологічними одиницями

де: MSA_{LUC} – зміни у землекористуванні;

MSA_I – вплив інфраструктури;

MSA_F – показник фрагментації;

MSA_N – депозит атмосферного азоту;

MSA_{CC} – функція від зміни середньої глобальної температури.

При розрахунках індексу використовували рекомендовані показники очікуваних значень впливу на біорізноманіття чинників антропогенного та природного походження [25].

Для ГІС-аналізу використали програмне та методичне забезпечення компанії ESRI, зокрема продукт ArcMap 9.0, а також такі програмні продукти як MO Excel 2003 та Statistica 6, для візуалізації розподілених в просторі показників – shape-file територій досліджуваних районів. Кореляційний аналіз проводили згідно рекомендованих алгоритмів [6]. Оцінювали статистичну достовірність коефіцієнта кореляції, використовували такі критерії кореляційного зв'язку [22]: $r = 0,3$ – зв'язок слабкий; $r = 0,3 - 0,5$ – зв'язок помірний; $r = 0,5 - 0,7$ – зв'язок помітний; $r = 0,7$ – зв'язок сильний.

Результати досліджень. Індекс MSA широко використовують в різних наукових проектах країн Європейської спільноти для оцінки екологічного стану навколишнього природного середовища, серед них UNEP (Глобальний екологічний прогноз), CBD (Глобальна перспектива в галузі біорізноманіття), OECD (Екологічна перспектива). Фахівцями Українського центру менеджменту землі і ресурсів (УЦМЗР) побудована карта розподілу індексу MSA за територією країни (рис. 3). В Україні майже природним стан біорізноманіття залишився тільки в Карпатській та Кримській гірських областях. Аналіз показників індексу свідчить, що стан біорізноманіття Полісся збіднілий, Лісостепу – загрозований, Степу – катастрофічний.

Достовірність результатів таксації чисельності тварин і птахів, які є об'єктами полювання, деякі фахівці із збереження біорізноманіття ставлять під сумнів [16]. На нашу думку, згідно з Законом великих чисел [8, 17], результатам такого моніторингу можна довіряти, особливо в тих випадках, коли іншого немає. Цю думку добре підтверджує порівняльний аналіз багаторічної динаміки чисельності зайця-русака та лисиці звичайної в умовах Північного Приазов'я за результатами таксації (рис. 4). Результати моніторингу дозволили отримати класичну екологічну залежність «хижак–жертва»: динаміка чисельності видів протифазна, кореляційний зв'язок від'ємний, помітний.

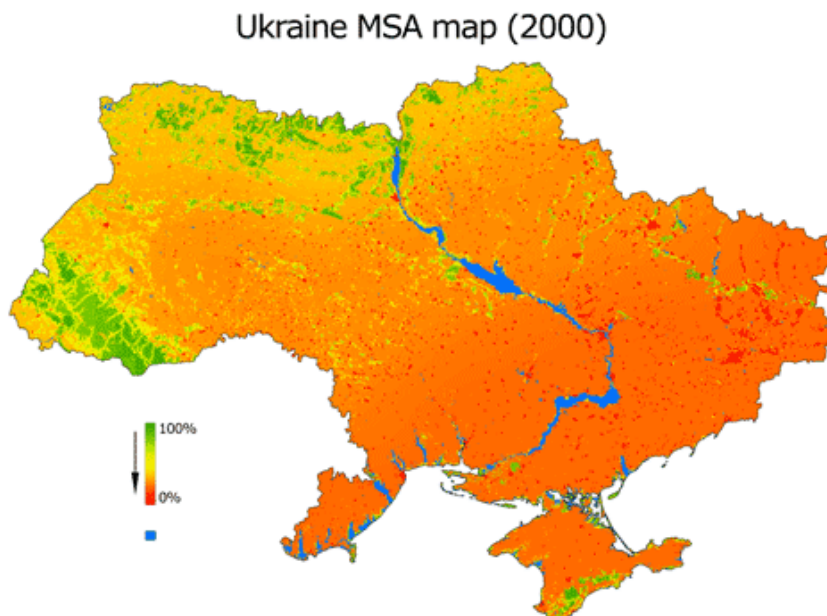


Рис. 3. Розподіл узагальненого видового багатства за областями України (Коломицев, Придатко, 2008) [23].

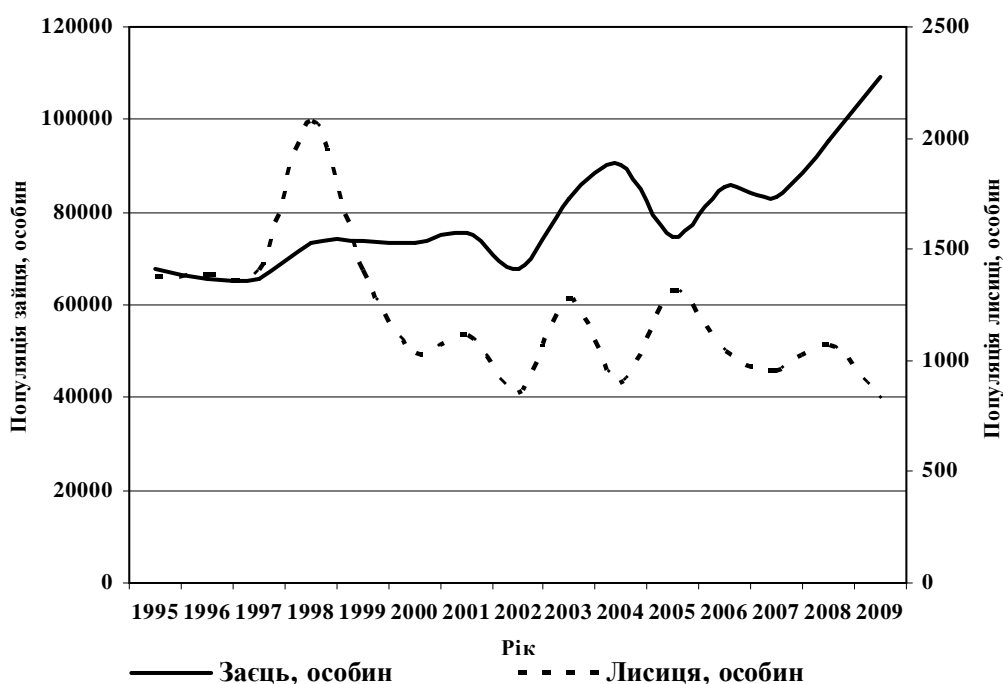


Рис. 4. Порівняльна динаміка чисельності популяцій зайця-русака та лисиці звичайної в умовах Північного Приазов'я за результатами таксації ($r = -0,5$)

Основною характеристикою агроландшафтів дослідного регіону є надмірна розораність земельного фонду. Так, рівень розораності земель за

районами Херсонської обл. становив від 72% (Генічеський р-он) до 97% (Новотроїцький р-он); Запорізької – від 72% (Мелітопольський р-он) до 85% (Якимівський р-он); Донецької області – від 54,3% (Маріупольський р-он) до 86,4% (Волноваський р-он).

Результати розрахунків індексу MSA за районами регіону досліджень, усереднених показників чисельності популяцій об'єктів моніторингу, кореляційного аналізу наведено в табл. 1.

1. Аналіз кореляційного зв'язку індексу MSA з показником усередненої чисельності популяцій асоційованого агробіорізноманіття за районами досліджень

Райони Північного Приазов'я	MSA	Усереднена чисельність популяцій (екз), 1995 – 2005 рр.			
		куріпка сіра	фазан звичайний	перепілка	заець- русак
Тельманівський	0,12	1838	1305	4943	3318
Бердянський	0,17	9108	2681	3870	6995
Волновахський	0,16	4933	925	1698	5510
Володарський	0,15	3149	1145	5525	5151
Генічеський	0,17	5956	288	5578	8260
Іванівський	0,13	4016	395	3213	853
Куйбишевський	0,15	3258	1228	3676	5029
Маріупольський	0,08	449	278	3737	431
Мелітопольський	0,2	3733	300	3424	4105
Новоазовський	0,12	328	108	3948	2382
Новотроїцький	0,17	4358	395	3354	1454
Першотравневий	0,13	1438	510	4341	1767
Приазовський	0,17	5542	572	3949	6718
Приморський	0,18	2276	504	4094	6077
Старобешівський	0,13	4007	4211	1020	5116
Чернігівський	0,16	3674	447	3789	3800
Якимівський	0,2	4601	880	7370	6699
r^*		0,60	-0,07	0,27	0,65
α^*		$p=0,012$	$p=0,793$	$p=0,293$	$p=0,005$
p^*		0,60			0,60

* r – кореляційний зв'язок;

α – рівень значущості, який свідчить, що кореляційний зв'язок між чисельністю куріпки та показником індексу MSA вірогідний у 98,8%, зайця – у 99,5% випадків;

r – свідчить, що за даного обсягу вибірок та рівнів значущості (α) коефіцієнти кореляції (r) достовірні, тому що вони дорівнюють або перевищують 0,6.

Для аналізу використовували чисельність популяцій за районами таксації. Показники щільності «прив'язані» до площі мисливських угідь, тоді як MSA розраховується за районною базою даних. Ми вважаємо такий підхід обґрунтованим, оскільки чисельність популяції зумовлена не стільки площею території, скільки ємністю екологічної ніші. Так, наприклад, чисельність куріпки сірої в Бердянському районі майже в 5 разів вища, ніж у Тельманівському. При цьому площа першого становить 135,6 тис. га, другого – 110,9 тис. га.

Наші розрахунки показують, що показник індексу MSA за районами досліджень розподілявся від 0,08 (Маріупольський р-он Донецької обл.) до 0,2 (Мелітопольський р-он Запорізької обл.). Оцінка стану поточного біорізноманіття за допомогою індексного підходу свідчить, що на території дослідних агроландшафтів залишилося лише 8 – 20% від можливих 100% узагальненого біорізноманіття. Проведені нами розрахунки показника індексу MSA добре збігаються з результатами досліджень фахівців УЦМЗР (рис. 3).

Встановлено, що кореляційний зв'язок між усередненими показниками MSA районів та чисельністю популяцій окремих видів різниться. Так, кореляційний зв'язок між MSA та чисельністю фазана слабкий ($r=-0,07$), також він слабкий для перепілки ($r=0,25$). Проте між чисельністю зайця, куріпки та MSA кореляційний зв'язок помітний відповідно $r=0,65$ та $0,60$.

Куріпка сіра, фазан звичайний та перепілка належать до ряду куриних (Galliformes) родини фазанових (Phasianidae). Таким чином, вони близькі родичі. Чим можна пояснити відмінності в кореляційних зв'язках чисельності представлених видів з екологічним станом довкілля? На нашу думку, тільки особливостями екології видів. Так, перепілка в умовах Причорномор'я – пролітний вид. Не зважаючи на те, що поодинокі особини відмічаються у відносно теплі зими та влітку, підтвердити гніздування її в регіоні поки що не «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11fmp.pdf

вдається. Фазан – вид інтродукований. Його активна акліматизація на півдні України розпочалася в кінці 40-50-х рр. XX століття. Тепер його популяція більш-менш регулярно поповнюється штучно виведеними особинами [15, 21]. Екологічний статус цих видів нівелює довгострокові впливи абіотичних та біотичних чинників території на баланс народжуваності та смертності, що може зумовлювати слабкий кореляційний зв'язок чисельності із індексом MSA. Серед досліджених видів тільки куріпка сіра та заєць-русак є аборигенними.

ГІС-аналіз кореляційних зв'язків чисельності аборигенних видів з індексом MSA наведено на рис. 5 и 6.

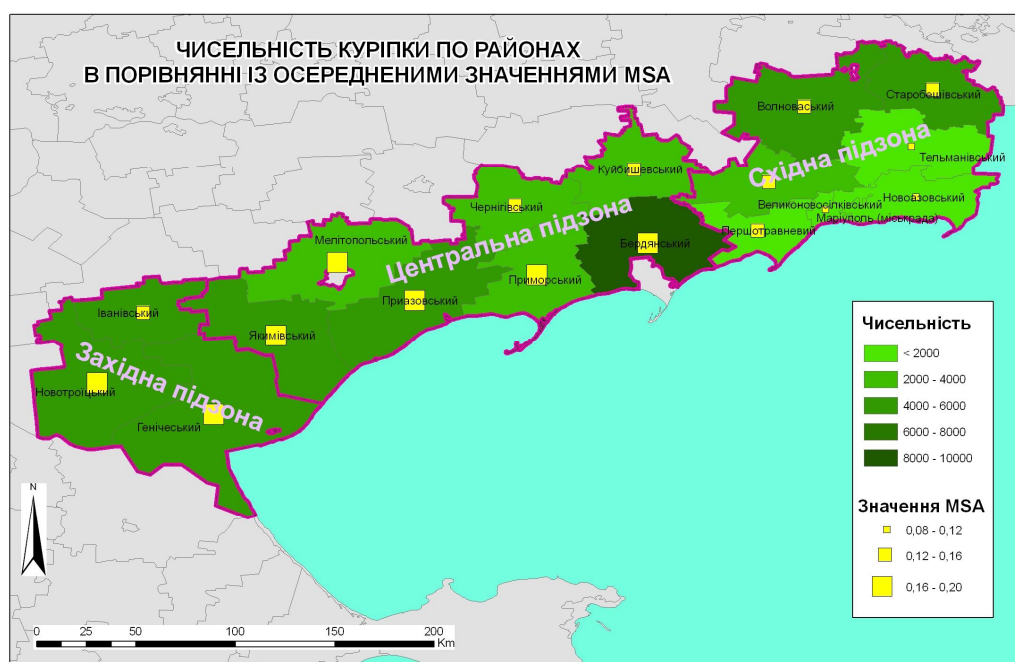


Рис. 5. Просторовий розподіл рясності популяції куріпки сірої та індексу MSA в умовах Північного Приазов'я

ГІС-аналіз свідчить, що просторовий розподіл досліджуваних популяцій характеризується мозаїчністю території сгущення та розрідження чисельності особин виду. Як видно з наведених даних, максимальна кількість особин куріпки сірої спостерігається у Бердянському районі, відносна середня – у районах Західної підзони та на півночі Східної підзони. Найбільший рівень розрідження виду спостерігається у південних районах Східної підзони (Тельмановський, Новоазовський та Маріупольський р-ни).

Подібна закономірність відзначається і у розподілі чисельності зайця-русака. Область сгущення виду припадає на Генічеський район, відносно високої чисельності – на всі південні райони Центральної підзони. Райони з мінімальною чисельністю майже збігають з таким розподілом у куріпки сірої.

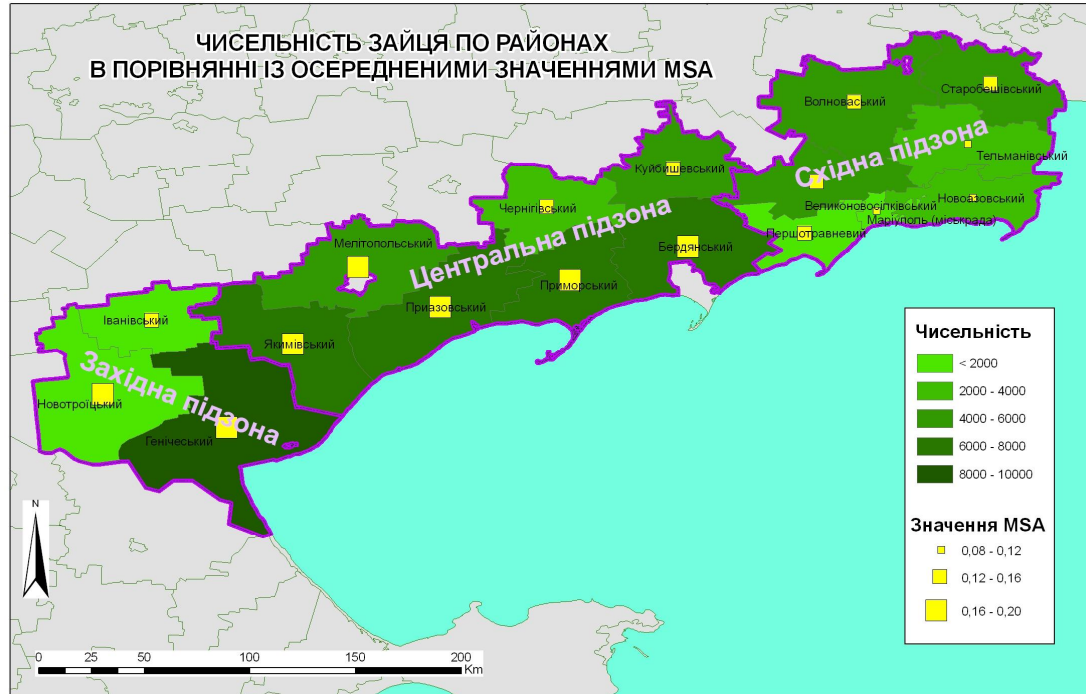


Рис. 6. Просторовий розподіл рясності популяції зайця-русака та індексу MSA в умовах Північного Приазов'я

Закономірності просторового розподілу чисельності куріпки сірої та зайця в умовах Північного Приазов'я слід шукати в типологічній структурі агроландшафтів. Відомо, що сіра куріпка воліє триматися степу (74,2%), а також окраїн кілків і тростинно-чагарникових заростей (16,2%). Значно рідше вони зустрічалися безпосередньо в колках (9,6%). У відкритому степу куріпки надають перевагу сінокісним угіддям (65,2%), де висота травостою дозволяє їм своєчасно помічати небезпеку [15]. Так, згідно з аналізом структури агроландшафтів Бердянського району (див. рис. 2), оптимальні стації куріпки сірої повинні бути прив'язані до таких типологічних одиниць: багаторічні насадження (0,2%), землі природоохоронного значення (12,8%), пасовища (0,1%), сіножаті (1,2%), резервний фонд – перелоги (1,9%). Таким чином, загальна частка території, де можуть знаходитись стації для перебування куріпки сірої, становлять 16,2% від загальних земель. У Тельманівському та «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11fmp.pdf

Новоазовському районах, де чисельність куріпки сірої мінімальна, ландшафтне біорізноманіття надзвичайно збіднено – представлено тільки п'яти типологічними одиницями: орні землі, землі під забудовою, багаторічні насадження, ліси та землі природоохоронного значення. У Тельманівському районі придатні стації для перебування куріпки сірої можуть розміщатися тільки на 5,23%, Новоазовському – 2,1% від загальної території.

Заєць-русак є невід'ємною частиною українських степів, бо він мешкає переважно на відкритому просторі. Це можуть бути посиви і рілля, балки, засаджені чагарником або лісом; невеликі поля або суходільні луки з острівцями лісу; притерасний схил, зарослий чагарником; молоді посадки лісу. Заєць селиться на перелогах, в заростях чагарників, плодкових та лісозахисних насадженнях. Еврітопність виду зумовлює зв'язок його чисельності з рівнем ландшафтного біорізноманіття, який віддзеркалює індекс MSA.

Отримані нами дані дозволяють дійти висновку, що індекс MSA відбиває не тільки стан узагальненого біорізноманіття, але також має помітний кореляційний зв'язок із середньою багаторічною чисельністю деяких видів тварин і птахів, які входять до складу асоційованого агробіорізноманіття. До них належать представники аборигенних видів фауни півдня Степу України – сіра куріпка та заєць-русак, яких можна розглядати як потенційно індикаторні види. Налагоджену систему моніторингу цих видів слід використовувати для контролю екологічного стану навколишнього природного середовища. Алгоритм розрахунку MSA дозволяє моделювати оптимальні заходи із екологічного впорядкування агроландшафтів з метою збереження і відтворення біорізноманіття.

Висновки

Багаторічні середні показники чисельності популяцій куріпки сірої та зайця-русака помітно корелюють з індексом MSA, що дозволяє використовувати налагоджену систему моніторингу цих видів для контролю екологічного стану навколишнього природного середовища в умовах півдня Степу України.

Список літератури

1. Агенство стратегічних досліджень. Володарський район (адміністративний центр – смт. Володарське) http://sd.net.ua/2009/09/22/volodarskijj_rajjon_adminstrativnijj_centtr__smt_volodarske.html.
2. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 2. – К.: ЗАТ «Нічлава». – 2005. – 592 с.
3. Бабміндра Д.І. Головне управління Держкомзему в Запорізькій області. Формування інвестиційних чинників раціонального землекористування в Запорізькій області – http://zem.da.zp.ua/publications_out.php?38.
4. Волновахский городской портал. Сільськогосподарські підприємства Волноваського району - <http://www.volnov.org.ua/agriculture.php>.
5. Головне управління Держкомзему в Запорізькій області. Формування інвестиційних чинників раціонального землекористування в Запорізькій області - http://zem.da.zp.ua/publications_out.php?+
6. Зайцев Г.Н. Математика в експериментальной ботанике / Г.Н.Зайцев – М.: Наука, 1990. – 296 с.
7. Ешмен С. Що таке агробіорізноманіття? / С. Ешмен, В. Придатко // Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. – К.: Нічлава, 2005. – С. 12-23.
8. Курс теории вероятности. Введение. Закон больших чисел – <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/tv/theme0/10.asp>.
9. Мовчан Я. І. Наукові записки. Том 19. Спеціальний випуск – http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/naukma/Spec/2001_19-2/31_movchan_yai.pdf.
10. Одум Ю. Экология: В 2 т./ Ю. Одум - М.: Мир, 1986. – Т. 1. - 328 с.
11. Одум Ю. Экология: В 2 т./ Ю. Одум - М.: Мир, 1986. – Т. 2. - 376 с.

- 12.Офіційний інформаційний сайт Новотроїцького району. Інформація про район - <http://ntrayrada.ks.ua/?id=96>.
- 13.Придатко В.І., Коломицев Г.О., Бурда Р.І., Чумаченко С.А. Ландшафтна екологія: методичне керівництво з моделювання біорізноманіття із врахуванням впливів на нього для освітніх цілей національного та регіонального рівнів. Частина 1. Приклад регіону GLOBIO.
- 14.Першотравнева районна державна адміністрація. Загальні відомості про район - <http://www.donoda.gov.ua/pershotravneviy/ua/publication/content/1170.htm>.
- 15.Пирогов Н.Г. Численность, распределение и некоторые черты экологии куриных Черноморского заповедника / Н.Г.Пирогов // Беркут – 1995. – Т. 4, вип. 1-2, С.34 - 37.
- 16.Придатко В.І. Біорізноманіття і біоресурси України: огляд Сое-публікацій (1992-1998 рр.), переоцінка трендів і тенденцій (1966-1999 рр.) / Довкілля і ресурси: наукові проблеми. Збірник праць Українського інституту досліджень навколишнього середовища і ресурсів. ISBN 966-95141-1-6 - Київ: УІДНСП, 2000 – С. 194 – 217.
- 17.Рогачев. А. [Теория коинтеграции] – <http://www.nsu.ru/ef/tsy/есmr/coint/rogachov/rogachov.htm>.
- 18.Тельманівська районна державна адміністрація. Загальні відомості про район - <http://www.donoda.gov.ua/telmanivskiy/ua/publication/content/1089.htm>.
- 19.Херсонська обласна державна адміністрація. Паспорт Генічеського району - <http://www.oda.kherson.ua/html/files/1002/genich.doc>.
- 20.Херсонська обласна державна адміністрація. Паспорт Іванівського району - <http://www.oda.kherson.ua/html/files/1038/ivan.doc>.
- 21.Хоєцький П.Б. Організація та розвиток мисливського господарства в Україні у 1955-1960 рр. / П.Б. Хоєцький // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19. – С. 14-21.

22. Шевченко И.Т. Элементы вариационной статистики для медиков / И.Т. Шевченко, О.П. Богатов, Ф.П. Хриппа - К.: Здоровье, 1970.- 107 с.
23. Biomodel - http://biomodel.org.ua/?page_id=217
24. Bouman A.F., Kram T., Goldewijk K. Integrated modelling of global environmental change. An overview of MAGE 2.4.
25. The international biodiversity project. The Netherlands: The Netherlands environmental assessment agency (MNP), 2008 – 12 p.
26. Van Rooij W, Tekelenburg T. Biodiversity. Modelling and Analysis, Chiang Mai 17-10-2007/ – www.fao.org/forestry/foris/ppt/outlook2020/land-use-modelling.pdf.

Индикаторы состояния ассоциированного агробиоразнообразия

М. Федюшко, А. Горбатенко, Е. Гриб

Многолетние средние показатели численности популяций куропатки серой и зайца-русака заметно коррелируют с индексом MSA, что позволяет использовать налаженную систему мониторинга этих видов для контроля экологического состояния окружающей среды в условиях юга Степи Украины.

Ключевые слова: MSA, агробиоразнообразие, индикаторные виды

Status indicators of agrobiodiversity

M. Fedyushko, A. Gorbatenko, O. Grib

Long-term average population size of *Perdix perdix* L. and *Lepus europaeus* L. correlated with the index of MSA, which allows the use of the adjusted system for monitoring these species to monitor ecological environment in the southern steppes of Ukraine.

Key words: MSA, agrobiodiversity, indicator species

УДК 581.9 (282.247.322):635.926

РОДИНА *HYDROCHARITACEAE* У ФЛОРИ РІЧКИ СУЛИ ТА ЇЇ ПРИТОК

М.Ю. СТАРОВОЙТОВА, аспірантка*

Описано поширення, біологічні та еколого-ценотичні особливості видів родини Hydrocharitaceae у водоймах р. Сули та її приток. Вперше для території досліджень виявлено два нові адвентивні види - Egeria densa Planch. та Elodea nutallii (J. Planch) St. John.

Ключові слова: родина *Hydrocharitaceae*, флора, річка Сула та її притоки, еколого-ценотична характеристика.

Родина *Hydrocharitaceae* у світовій флорі нараховує 16 родів і близько 80 видів, поширених у прісних (*Egeria*, *Elodea*, *Stratiotes*, *Hydrocharis*, *Limnobium*, *Hydromystria*, *Vallisneria*, *Ottelia*) і морських (*Enhalus*, *Thalassia*, *Halophila*) водоймах тропічної і помірної зон [4, 7]. Це багаторічні трави, частково або повністю занурені у воду. Поширені скрізь, де є водойми, крім Арктики, півночі тайгової зони Євразії і високогірних районів. Роди *Vallisneria* та *Ottelia* зустрічаються як у східній (вся Європа, Африка, Австралія і Азія), так і в західній (Південна і Північна Америка) півкулях. *Limnobium* і *Hydromystria* поширені лише в Північній та Південній Америці, *Enhalus*, *Thalassia*, *Halophila* – в тропічних областях обох півкуль [6].

За життєвими формами поділяються на види з довгими стеблами і дуже дрібними листками (*Egeria*, *Elodea*) та укороченими стеблами (*Stratiotes*, *Vallisneria*, *Hydrocharis*), за способом запилення – на ентомофільні та анемофільні. Перші мають відносно великі квітки 1-5 см в діаметрі, білого кольору (*Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Egeria*). Анемофільні жабурникові представлені лише американським родом *Hydromystria*. *Elodea nuttallii* є гідроанемофільним видом. Справжню гідрофілію мають лише види двох

* Науковий керівник – доктор біологічних наук Д.В. Дубина

американських родів (*Thalassia* та *Halophila*). Генеративне розмноження та утворення плодів *Hydrocharitaceae* дуже обмежене.

Матеріал і методика дослідження. Метою дослідження було з'ясування видового складу родини *Hydrocharitaceae* у річці Сулі та її притоках, його поширення, біологічні та еколого-ценотичні особливості.

Виклад основного матеріалу. Річка Сула протікає в межах Лівобережного Лісостепу України. У долині верхньої та середньої течії майже на всьому протязі зустрічаються болота (очеретяні та осокові). В Сулу впадає 16 приток. Річка має багато рукавів – старорічищ. Низинні та заплавні болота займають великі площі. Вони мають вигляд трясовин та нагадують плавні [10].

Долина р. Сули (верхня та частково середня частини) зайняті заплавними лісами, які значною мірою впливають на розподіл вищої водної рослинності в затоках та старицях, зумовлюючи цим багатство та своєрідність водної флори і рослинності водойм басейну річки Сули.

Вивченням видів родини *Hydrocharitaceae* (їх поширення, еколого-ценотичні особливості) у водоймах р. Сули та її приток досі спеціально не проводилося. Відома лише праця Г.А. Чорної, в якій наводяться окремі види та їх місця зростання в р. Сулі та Удаї [9].

Види родини мають певні біологічні та еколого-ценотичні особливості. Вони беруть участь у формуванні прибережних смуг, розміщуючись між угрупованнями прикріплених рослин з плаваючими листками і повітряно-водними, а також мають велике значення як водоохоронні, декоративні та кормові рослини [3].

Серед вищих водних рослин р. Сули та її приток за кількістю видів, характерних для регіону дослідження, родина *Hydrocharitaceae* представлена повною мірою [5].

Рід *Hydrocharis* L. представлений шістьма видами, поширеними в Євразії, Африці та Австралії. В Україні зростає лише один вид – *Hydrocharis*

morsus-ranae L. Він розповсюджений у малопроточних або непроточних водоймах на глибині 0,5-1,5 м в усіх районах Лісостепу.

Найбільша чисельність популяцій цього виду характерна для водойм нижньої (Семенівський р-н Полтавська обл.) і середньої (Лубенський, Лохвицький р-ни Полтавської обл.) течії р. Сули, а також у річках Оржиці, Удаї, Лохвиці – від витoku до гирла. Він створює асоціації *Hydrochariето-Sparganietum*, *Hydrochariето-Salvinietum-Lemnetum*, *Hydrochariето-Stratiotetum*. Крім того є діагностичним видом у ценозах, утворених *Nymphaea alba*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodella polirrhiza*, *Utricularia vulgaris*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. praelongus*, *P. natans*. Створює контактні смуги з *Phragmites australis*. Супутніми видами є: *Stratiotes aloides*, *Lemna trisulca*, *L. minor*, *Spirodella polirrhiza*. Угрупування *Hydrocharis morsus-ranae* розміщуються на ділянках з товщею води 0,60-1,20 м, піщано-мулистими та мулистими донними відкладами. Загальне проективне покриття становить 90-100%, домінанту – 60-70%, субдомінанту – 20-30%. В угрупованнях нараховується по 12-15 видів.

Менш поширений вид у водоймах верхньої течії р. Сули (Роменський, Недригайлівський р-ни Сумської обл.) та у притоках – Ромен, Терн, Бишкинь, Сулиця, Хусь. Він утворює асоціації *Hydrochariето-Ceratophylletum*, *Hydrochariето-Salvinietum-Lemnetum* та угруповання з *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium trichophillum*, *B. circinatum*, *Sagittaria sagittifolia*, видами родин *Lemnaceae*, *Potamogetonaceae*. Загальне проективне покриття становить 50-60%, домінанту – 30-40%, субдомінанту – 20%. Угрупування складається з 9-11 видів.

Поодинокі зустрічається у водоймах річок Сліпорід, Хмелівка, Локня, Олава, Іржавець, Войниха, Ольшанка переважно в складі угруповань повітряно-водної рослинності. Відсутній у водоймах р. Артополот, що зумовлено кам'янистим дном та значною швидкістю течії, глинистими донними відкладами.

Рід *Stratiotes* L. – монотипний, представлений одним видом *Stratiotes aloides* L., поширений в помірних областях Європи, на Північному Кавказі і в Західному Сибіру. В Україні зустрічається у всіх зонах, росте на мілководді (0,20-0,60 см) в затоках, озерах, ставках.

Найбільша чисельність популяцій характерна для приток річки Сули: водойм верхньої (Чернігівська обл.) та середньої (Пирятинський р-н, Полтавська обл.) течій. В руслових водоймах зустрічається рідше. Створює асоціації *Stratiotetum aloides* та *Hydrocharo-Stratiotetum*. Є супутнім видом в угрупованнях *Nupharo lutei-Nymphaetum alba*, *Acoretum calami*, *Glycerietum maximae*, *Phragmitetum communis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*.

Росте в прибережних мілководдях з товщею води 0,15-0,40 м. Загальне проективне покриття становить 90-100%, домінанту – 40-60%, субдомінанту – 20-30%. Угруповання складаються з 13-15 видів.

У нижній течії р. Удай та гирлі зрідка зустрічається в угрупованнях *Nymphaetum alba* і *Phragmitetum communis*. Супутніми видами є: *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Egeria densa*, *Batrachium trichophyllum*, *Spirodella polirrhiza*. Найбільша кількість *Stratiotes aloides* характерна для середньої течії (Лохвицький р-н, Полтавська обл.). Утворює зарості по всій ширині русла (між селами Гудими-Млини, Лохвицький р-н, Полтавська обл.). Товща води не перевищує 0,40 м, загальне проективне покриття становить 90-100%, домінанту – 80%, субдомінанту – 5-10%. Часто зустрічається у водоймах річок Сулиці, Сліпороду, Оржиці. Утворює монодомінатні угруповання та *Stratioteto-Nupharetum*. Супутні види: *Ceratophyllum demersum*, *Egeria densa*, *Batrachium trichophyllum*, *Spirodella polirrhiza*, *Lemna minor*, *Salvinia natans*. Загальне проективне покриття – 90-100%, домінанту – 50-60%, субдомінанту – 20-30%. В угрупованнях складається з 7-9 видів. Спорадично поширений у водоймах річок Ромену, Терну, Бишкинь, Хмелівки (Сумська обл.), утворюючи субасоціації *Nupharo-Stratiotetum* та *Ceratophyllo-Stratiotetum*. Супутні види: *Spirodella polirrhiza*, *Salvinia natans*, *Lemna minor*. Зрідка зустрічається у водоймах річок Вийнихи

(Лубенський р-н, Полтавська обл.), Ольшані, Хусь (Недригайлівський р-н, Сумська обл.) як супутній вид в угрупованнях: *Eguisetum fluviatile*, *Typhetum angustifoliae*, *Phragmitetum communis*, *Nupharetum lutei*. Не виявлений у водоймах річок Артополот (Лохвицький р-н, Полтавська обл.) та Іржавець (Оржицький р-н, Полтавська обл.).

Рід *Elodea* Michx. має до 10 видів, поширених у субтропічних і помірних областях Америки.

Elodea canadensis Michx. занесена людиною в Європу, Азію, Африку і Австралію, де вона на мілководді швидко утворює зарості, відомі під назвою "водяна чума". Поширена в більшості областей України, крім Карпат, Прикарпаття і Криму.

Найбільша кількість виду зосереджена у водоймах середньої (Лохвицький, Лубенський р-ни, Полтавська обл.) та нижньої (Семенівський р-н, Полтавська обл.) течій р. Сули. Утворює асоціації *Elodeeto-Potamogetum* та монодомінантні угруповання, входить до складу угруповань *Potametum lucentis*, *Najadetum marinae*.

Росте на ділянках з товщею води 0,50-1 м, піщано-мулистими та мулистими донними відкладами. Загальне проективне покриття – 80-90%, домінанту – 30-40%. В угрупованнях нараховується 10-12 видів.

Менш поширена у водоймах річок Ромену та Терну. Спорадично зустрічається у річках Бишкинь, Хмелівка, Олава, Локня, Ольшана, Хусь та у верхів'ї р. Сули (Сумська обл.), проективне покриття домінанту становить 10-15%. Утворює угруповання з *Ceratophyllum demersum* та *Batrachium trichophyllum*. Не спостерігається у водоймах р. Артополот. У водоймах р. Войнихи поширений впродовж всього русла, проективне покриття виду становить 80-90%, а місцями утворює фон. Створює монодомінантні угруповання та *Elodeeto-Ceratophylletum demersum*.

Чималі площі зосереджені в притоці Сули – Оржиці (Оржицький р-н, Полтавська обл.) поблизу автомобільного мосту, за 5 км від м. Оржиця.

Утворює монодомінантні угруповання та *Elodeeto-Ceratophylletum*. Проективне покриття видом становить 40%, товща води не перевищує 0,50 м.

Elodea nuttallii (J. Planch) St. John. – походить з Північної Америки. В Європу занесені як жіночі (Нідерланди), так і чоловічі (Германія) екземпляри. Поширена на більшій частині України, крім Карпат та Прикарпаття. Є новим для України видом, вперше знайдений Г.А. Чорною, В.В. Протопоповою, М.В. Шеверою, М.М. Федорончук у затоці Канівського водосховища поблизу м. Переяслав-Хмельницький (2004 р.), а пізніше (2005 р.) поблизу с. Циблі Переяслав-Хмельницького р-ну Київської обл. [8].

Вид виявлений також у гирлі р. Сули, поблизу с. Дем'янівка Семенівського р-ну Полтавської обл., поширений у прибережно-водній зоні, товща води не перевищує 0,40-0,50 м, донні відклади піщано-мулисті. Утворює асоціації *Elodeeto-Egerietum*, *Elodeeto-Potamogetum*, *Elodeeto-Ceratophylletum*, моно доміантні угруповання та у складі з *Myriophyllum verticillatum*, *Najas marina*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *Egeria densa*. Є супутнім видом в угрупованнях *Nymphaetum albae*. Загальне проективне покриття становить 80-90%, доміанту – 60-70%, субдоміанту – 30-40%. В угрупованнях нараховується 11-13 видів.

Egeria densa Planch. – вид походить з Південної Америки. Один з найрозповсюдженіших видів на Землі. В Європу занесена як акваріумна рослина. Поширена в Росії у непроточних і малопроточних водоймах та в Західному Сибіру. Вперше виявлена Н.В. Бялт та Л.В. Орловою [2] у водоймах околиць м. Сімферополя у 2001 р. та Т.С. Багацькою у водоймах Дніпра нижче першого шлюзу Бортницької очисної системи навпроти острова Ольгин [1].

Нами виявлена у водоймах річки Сули в середній та нижній течіях та в її притоках (Оржиці, Сліпороді, Удаї, Сулиці, Войнісі, Лохвиці) переважно в прибережно-водній зоні з товщею води 0,40-0,60 м. Загальне проективне покриття становить 80-90%, доміанту – 50-60%, субдоміанту – 30-40%. Утворює асоціації *Egerietum densis* та субасоціації *Ceratophyllo-Egerietum*,

Batrachio-Egerietum. Супутній вид в угрупованнях *Nupharo lutei-Nymphaetum albae*, *Eguisetum fluviatilis*, *Batrachietum trichophillis*, *Aldrovandetum vesiculosae*, *Myriophylletum verticillati*.

Порівняно менше рослин виду у водоймах річок Ромену, Олави, Локні та Терну. Росте в прибережно-водній зоні на піщано-мулистих ґрунтах, товща води 0,15-0,30м. Утворює монодомінантні угруповання та в складі з *Ceratophyllum demersum*.

Не виявлена у водоймах річок Бишкинь, Хмелівки, Ольшанки, Хусь.

У водоймах р. Іржавець спостерігається лише у нижній течії в прибережно-водній зоні, на піщано-мулистих та мулистих ґрунтах, товща води 0,40 м. Супутній вид в угрупованнях *Nupharo lutei-Ceratophylletum demersi*.

Рід *Vallisneria* L. має від 6 до 10 видів, поширених у тропічному і субтропічному поясі, крім Південної Америки. В Україні росте лише один вид *Vallisneria spiralis* L. на мілководдях, в малопроточних і непроточних водоймах, що добре прогриваються.

На території досліджуваного регіону найбільші площі зосереджені в водоймах середньої та нижньої течій р. Сули. Зокрема, у Лохвицькому, Лубенському, Семенівському районах Полтавської обл. та у водоймах річок Оржиці, Удаю, Сулиці, Лохвиці. Росте на ділянках з піщано-мулистими та мулистими донними відкладами. Товща води 0,50-1,5 м. Загальне проективне покриття становить 90-100%, домінанту – 60-80%, субдомінанту – 25-30%.

Створює асоціації *Vallisnerieto-Potametum*, *Vallisnerieto-Ceratophylletum*. Входить до складу асоціації *Myriophyllo-Potametum*. Бере участь у формуванні смуг власне водної рослинності, які тягнуться вздовж берегів утворюючи монодомінантні угруповання та в складі з *Elodea canadensis*, *Egeria densa*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *N. candida*. Супутні види: *Lemna minor*, *L. gibba*, *Spirodella polirrhiza*, *Salvinia natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*.

Зрідка зустрічається в північно-західній частині регіону дослідження - верхня течія р. Сули та її приток у Сумській області – Хусь, Бишкинь, Хмелівка, Ольшана, Ромен, Терн. Росте на піщано-мулистих ґрунтах, товща води 0,50-1,20 м. Загальне проективне покриття становить 90-100%, домінанту – 30-40%, субдомінанту – 10-15%.

Утворює асоціації *Ceratophyllo-Vallisnerietum*, *Batrachio trichophylli-Vallisnerietum*, є супутнім видом в угрупованнях *Lemnetum minoris*, *Spirodeletum polyrrhizae*, *Lemno-Salvinietum natantis*, *Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Batrachietum trichophyllis*, *Potamogetum lucentis*, *Potamogetum perfoliatus*, *Potamogetum praelongus*. В угрупованнях нараховується 9-11 видів.

Поодинокі зустрічається у водоймах річок Олави, Войнихи, Сліпороду, Сулиці. У водоймах р. Артополот поширений лише в нижній течії на піщано-мулистих ґрунтах, поодинокі монодомінантними угрупованнями по 3-5 екземплярів та утворює угруповання *Vallisnerieto-Ceratophylletum*.

Висновки

1. Види родини *Hydrocharitaceae* водойм басейну р.Сула відзначаються фрагментарним поширенням. Утворюють стрічкоподібної форми фітоценозів, які частіше розміщуються в руслах річок вздовж берегів на оптимальній глибині(0.5-1,5 м.).

2. Першочерговим заходом їх збереження є складення реєстру та кадастру видів, створення охоронних об'єктів та формування регіональної екомережі.

3. *Egeria densa* та *Elodea canadensis* негативно впливають на екосистеми водойм. Зокрема, вони уповільнюють течію, що сприяє значному замуленню русла та посилює його процеси. Одним з ефективних заходів щодо зменшення їх кількості є видалення їх діаспор з водойм та контроль за розвитком популяцій. Фітомаса названих та інших адвентивних видів водойм

може використовуватися як кормова добавка для сільськогосподарських тварин.

4. Подальші дослідження будуть спрямовані на розвиток вивчення морфології та біології жабурникових, фенології, пристосування видів до мінливих умов середовища, хімічної взаємодії між видами, впливу дії того чи іншого фактора на зміну структури і функцій угруповань досліджуваних рослин, ролі видів родини *Hydrocharitaceae* у формуванні прибережних смуг і заростанні русел; опрацювання технологій використання рослинної сировини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Багацька Т. С. *Egeria densa* Planch. (*Hydrocharitaceae*) – новий вид для материкової частини України / Т. С. Багацька // Укр. бот. журн. – 2007. – Т. 64. – № 6. – С. 914 – 916.
2. Бялт В. Н. *Egeria densa* Planch. (*Hydrocharitaceae*) – новый адвентивный вид для флоры Украины / В. Н. Бялт, Л.В. Орлова // Новости систематики высших растений. – 2003. – Т.35. – №6. – С. 211 – 214.
3. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубына, С. Гейны, З. Гроудова и др. – К.: Наук. Думка, 1993. – 434 с.
4. Жизнь растений. Цветковые растения: в 6 т. / ред. А. Л. Тахтаджян – М.: Просвещение, 1982. – 543 С.
5. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов Прокудин Ю. Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
6. Флора Европейской части СССР: в 8 т./ ред. Федоров А.А. (т. 1 – 6) и Цвелева Н.Н. (т. 7 – 8). – Л. (Т. 7. - СПб): Наука, 1974 – 1994.
7. Флора УРСР / Т.12 – К.: Наук. думка, 1965. – 354 с.
8. Чорна Г.А. *Elodea nuttallii* (Planch.) St.John (*Hydrocharitaceae*) – новий для флори України вид / [Г.А. Чорна, В.В. Протопопова, М.В. Шевера, М.М. Федорончук] // Укр. бот. журн. – 2006. – Т. 63. – № 3. – С. 328 – 332.

9. Чорна Г.А. Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини / Г.А. Чорна. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 184 с.
10. Юденич О.М. По річках України / М. Юденич – К.: Рад. Школа, 1958. – 122 – 124 с.

СЕМЕЙСТВО *HYDROCHARITACEAE* У ФЛОРЕ РЕКИ СУЛЫ И ЕЕ
ПРИТОКОВ

М.Ю. СТАРОВОЙТОВА, аспирантка

Описано распространение, биологические и эколого-ценотические особенности видов семейства *Hydrocharitaceae* в водоемах реки Сулы и ее притоков.

Впервые для территории исследования приведены два новых адвентивных вида - *Egeria densa* Planch. и *Elodea nutallii* (J. Planch) St. John.

Ключевые слова: сімейство *Hydrocharitaceae*, флора, река Сулла и ее притоки, эколого-ценотическая характеристика.

HYDROCHARITACEAE FAMILY IN SULA RIVER FLORA AND ITS
TRIBUTARIES

M. YU. STAROVOITOVA, post-graduate student*

In research have broadening, biology and ecology-cenological characteristics *Hydrocharitaceae* family in reservoirs of Sula River and its tributaries.

In first for territory researches takes two news species - *Egeria densa* Planch. end *Elodea nutallii* (J. Planch) St. John.

Key words: family *Hydrocharitaceae*, flora, river Sula and its tributales, ecology-cenological characteristics.

РОЗМІРНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ *DREISSENA POLYMORPHA L.* ТА ЇЇ ЗАПАСИ У ВОДОЙМІ -ОХОЛОДЖУВАЧІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС

М.І. Хижняк – кандидат сільськогосподарських наук

А.П. Семенюк – студент магістратури

О.М. Братенко – головний рибовод ВО ХАЕС

У розмірній структурі популяції дрейсени річкової переважають особини розміром 11-15 мм, які відповідають репродуктивній стадії. Покриття субстратів дрейсеною – 90%, біомаса – 21 440 г/м², запаси – 8426,8 т.

Ключові слова: дрейсена річкова, інвазія, популяція, чисельність, біомаса, біоперешкоди

Україна має розвинуту атомну енергетику, джерелами водопостачання для якої слугують ріки і водосховища, або штучні водойми, створені на них. Для забезпечення технологічних процесів електростанцій використовуються спеціальні водойми до яких скидаються відпрацьовані підігріті води систем водопостачання технологічних процесів енергооб'єктів. Водойми-охолоджувачі атомних електростанцій мають специфічний термічний режим. Внаслідок підвищеного температурного режиму можливий інтенсивніший розвиток у водоймах гідробіонтів різних рівнів організації та подовження їх вегетаційного періоду. Це сприяє формуванню потужної природної кормової бази для риб, що дозволяє розглядати водойми-охолоджувачі як важливі бази розведення і вирощування теплолюбних видів риб. Проте надмірний розвиток окремих популяцій гідробіонтів, особливо організмів, здатних утворювати перифітонні угруповання, призводить до потужних обростань, які перешкоджають нормальному функціонуванню енергоблоків. Одним із видів, які інтенсивно освоюють екосистеми водойм-охолоджувачів завдяки сприятливим умовам середовища існування є двостулковий молюск дрейсена річкова – *Dreissena polymorpha L* [6]. При масовому розвитку та відмирання дрейсени на об'єктах водоподачі забиваються і стають непрохідними фільтри (рис.).



Рис. Фільтри на об'єктах водоподачі Хмельницької АЕС забиті дрейсеною річковою - *Dreissena polymorpha L.*

Крім того, відмирання великої кількості гідробіонтів, що утворюють обростання, сприяє накопиченню органічної речовини у водоймі-охолоджувачі, що погіршує екологічні умови в цілому [2].

Дрейсена річкова належить до інвазійних видів, масове розселення якої спостерігається впродовж останніх років у внутрішніх водоймах України, незалежно від характеру їх використання. Дрейсена в природних водних екосистемах виконує різнопланову роль. Вона є фільтратором і, пропускаючи значні обсяги води, здатна осаджувати у вигляді псевдофекалій різні забруднювачі та токсичні речовини, що сприяє її очищенню. Асимілюючи біогенні елементи, зокрема фосфор, молюски екстрагують їх в біодоступній формі, чим підвищують рівень трофності водойми. Крім того, дрейсена може використовуватися як кормова база для отримання позапланової продукції товарної риби.

Популяції дрейсени характеризуються величезною плодючістю і здатністю створювати колонії обростань. Цей вид захоплює екологічні ніші, обмежуючи розвиток інших корисних груп гідробіонтів та утворює біологічні перешкоди для роботи гідроспоруд [3].

Мета досліджень – встановити розмірну структуру популяції дрейсени річкової, її запаси та обґрунтувати можливість біологічної меліорації в екосистемі водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС (ВО ХАЕС).

Матеріали та методика дослідження. Польові дослідження проведені у 2009 році на водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС.

Об'єктом слугувала дрейсена річкова (*Dreissena polymorpha L.*).

Відбір проб проводили шкребком, коробчатим пробовідбірником та ручним збором макроформ з рамок розміром 50x50 см на трансектах згідно з методикою [8].

Результати дослідження та їх обговорення. Водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС розташованій в Славутському районі Хмельницької області на території західного Полісся в заплаві р. Гнилий Ріг. Загальна площа водойми становить понад 15 км². Довжина берегової лінії – 23,4 км, максимальна довжина водойми – 5 км, ширина – 5,6 км, глибина – 19 м.

Клімат району помірно континентальний. Найтепліший місяць – липень, з середньомісячною температурою +18,5°C, а найхолодніший – січень -5,5°C, середньорічна температура +6,8°C. Абсолютний максимум температури повітря зафіксований в серпні – плюс 37°C, абсолютний мінімум – мінус 34°C - у січні.

Узимку температура води у водоймі-охолоджувачі становить в середньому плюс 5,8°C, у скидному каналі плюс 17,0°C; навесні у водоймі-охолоджувачі – плюс 15,0°C, у скидному каналі – + 31,5°C; влітку – відповідно плюс 21,3 і 30°C; восени – плюс 17,9°C та + 23,2°C.

За більшістю гідрохімічних показників, у тому числі за вмістом біогенних елементів і органічних речовин, вода ВО ХАЕС не перевищує допустимі рибогосподарських нормативів.

Для проведення досліджень була вибрали трансекту в середній частині підвідного каналу. Протяжність її по бетонному облицьовуванню каналу становила близько 21-22 м, глибина каналу в районі трансекти близько 8,5-9,0 м. На трансекті виділили три пояси розподілу організмів перифітону:

нитчастих зелених водоростей, прикріплених до бетонного субстрату (протяжність близько 2 м, глибина 1,3 м); нитчастих зелених водоростей на суцільному поселенні дрейсени, велика частина якої була загиблою (протяжність близько 8 м, глибина – 4 м); пояс дрейсени з покриттям друзами 80-100% (протяжність 6-8 м, по укосі глибина 7-8 м).

Глибше до самого дна покриття дрейсною у вигляді окремих прикріплених до бетону друз становило близько 60%. На вертикальній бетонній поверхні опор, починаючи з відмітки 1,3-1,5 м і до самого дна зафіксовано обростання дрейсною 100% покриття субстрату.

Проведені дослідження впродовж вегетаційного сезону показали зростання обсягів утворення колоній у червні-липні і зниження інтенсивності обростання у серпні-вересні.

Для встановлення динаміки росту колоній дрейсени важливе значення має розмірна структура популяції, в якій відображається її динаміка в минулі сезони, а також сучасний стан. Популяція, що нормально розвивається, повинна мати певний розмірний і віковий склад. Структура популяції відображає і характер росту особин. Якщо припустити, що осідання личинок на субстрат відбувається більш менш рівномірно у всій водоймі, то відмінності в розмірній структурі показують різну швидкість росту особин. Розмірна структура популяції дрейсени представлена трьома групами: малі особини розміром 1-10 мм, середні – 11-20 мм і великі – 21-30 мм (табл.1).

За чисельністю в структурі популяції дрейсени переважали особини розміром 11-15 мм, які відповідають репродуктивній стадії і можуть активно відтворюватись. Біомаса цієї розмірної групи становила 1,40 кг/м². Біомаса іншої розмірної групи - 21-30 мм, яка відповідає пострепродуктивній стадії, що втратила здатність до інтенсивного розмноження, становила 1,29 кг/м². У значній кількості відмічені ювенільні особини дрейсени (поствелігери), що недавно осіли. Їх чисельність становила 630 екз./м².

1. Розмірна структура популяцій дрейсени ВО ХАЕС %

Станція	Глибина, м	Розмірні групи, мм					
		Малі		Середні		Великі	
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
1	3	20,8	27,7	35,3	14,8	0,4	1,0
2	4	34,3	31,3	22,9	9,9	1,5	0,1
3	7	24,2	41,5	22,8	11,0	0,5	0,0
4	6	24,5	6,2	57,4	10,9	1,0	0,0

Отже, результати дослідження розмірної структури популяцій дрейсени показали, що вона має у своєму складі всі розмірні групи, які забезпечують відносно стабільний рівень чисельності і характеризує її здатність до розмноження у всій водоймі. Оскільки покриття субстрату було близько 90%, біомаса всього поселення становила 21 440 г/м² (табл.2).

Для усунення біоперешкод, що утворюють обростання дрейсени у водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС пропонуємо використовувати біологічних меліораторів – вселення молюскоїда чорного амура [7].

2. Запаси дрейсени в перифітонних угрупованнях ВО ХАЕС

Райони водойми, глибина відбору проб	Площа, м ²	Біомаса дрейсени, г/м ²	Запаси дрейсени, т
Західний, 3-5 м	551 250	1 457,94	803,70
Пригреблевий, 9-11 м	1 543 750	1,79	2,80
Центральний, 7-9 м	1 752 500	63,68	111,60
Східний, 3-5 м	755 000	5 247,84	3962,10
Південний, 2-4 м	1 167 550	3 037,65	3546,60
Всього:	5 770 050	9 808,94	8 426,80

Чорний амур з раннього віку переходить до придонного способу життя, при цьому достатньо вимогливий до кисневого режиму. В ранньому мальковому віці

він живе на мілководних ділянках літоралі, а в міру росту – просувається вглиб водойми, дотримуючись глибин масового розвитку молюсків – основного об'єкта його живлення [4].

Дрібних молюсків чорний амур починає споживати при досягненні маси 120-130 мг. Експериментально встановлено, що молодь чорного амура масою 2-3 г активно споживає дрейсену завдовжки 3 мм. В міру росту молоді чорного амура розміри споживаної нею дрейсени зростають. При довжині 8 см (маса 6,5 г) чорний амур споживає дрейсену завдовжки 6 мм, при досягненні маси 50-60 г - до 15 мм. Добовий раціон молоді чорного амура масою 15 г становить 20% від маси тіла, а масою 30 г – 27%. Активно поїдаються молюски розміром 4-8 мм. На другому році життя молюски є основною їжею чорного амура. Це облігатний молюскофаг, який за відсутності в живленні молюсків уповільнює ріст [5].

Активне живлення і високий темп росту чорного амура спостерігається за температури води вище 20 °С, за 16 °С і нижче активність його живлення різко знижується і при 10 °С воно практично повністю припиняється.

Встановлено, що чорний амур використовує для живлення як поодинокі особини дрейсени будь-яких розмірів, так і у вигляді друз та обростань. Не нехтує він і беззубками середніх розмірів. Є дані, що добове споживання дрейсени чорним амуром у 2-4 річному становить від 10 до 70% від його маси. Чотирилітки чорного амура в середньому за добу з'їдають близько 1,5 кг дрейсени. При цьому середній приріст його біомаси за 60 днів становить 0,8 кг. Кормові коефіцієнти щодо дрейсени для різних вікових груп чорного амура коливаються в достатньо широких межах від 23,2 для триліток до 42,6 для шестиліток [1].

ВИСНОВКИ

Поселення дрейсени річкової відмічені майже на всіх субстратах, які зустрічаються у водоймі-охолоджувачі: твердих бетонних, черепашках живих і мертвих молюсків-уніонід та пухкому субстраті (пісок, замулений пісок) тощо.

Популяція дрейсени складається з різних розмірних груп, які забезпечують відносно стабільний рівень чисельності і характеризує її здатність до розмноження по всій водоймі.

Покриття субстрату дрейсною річковою становило близько 90%, біомаса становила 21 440 г/м², запаси дрейсени - близько 8426,8 т.

Екологічна роль дрейсени у ВО ХАЕС полягає в активній фільтраційній діяльності, що поліпшує якість води та у формуванні значної біомаси обростань, яка призводить до утворення біологічних перешкод і може бути використана як кормова база для риб-молюскофагів.

Список літератури

1. А.І. Андрющенко Технологія виробництва об'єктів аквакультури / С.І. Алимов, М.О. Захаренко, Н.І. Вовк – К.: Центр учбової літератури, 2006. – 336 с.
2. Жадин И.И. Странствующая ракушка дрейссена / И.И. Жадин / Природа. - 1946. - № 5. - С. 29-37.
3. Каратаев А.Ю. Личиночная стадия развития *Dreissena polymorpha* Pallas в оз. Лукомском - водоеме-охладителе ТЭС/ А.Ю. Каратаев // Вестн. ун-та. - Сер.2. Химия, биология, география. - 1981. - № 3. - С. 54-59.
4. Коренев А.В. К вопросу о перспективности черного амура как биомелиоратора водоемов-охладителей, населенных дрейссеной, и о кормовой ценности этого моллюска / А.В. Коренев // Методы интенсификации прудового рыбоводства - М.: Б.и., 1984. - С. 34-35.
5. Мотенкова Л.Г. Питание черного амура / Л.Г. Мотенкова // Сб. научно-исследовательских работ ВНИИПРХ. - 1970. - Вып. 3. - С. 205 - 211.
6. Опыт использования черного амура для борьбы с дрейссеной в водоеме – охладителе Курской АЭС: сборник материалов науч.-тех. конф. / Природоохранное обустройство территорий, А.В. Попов - М., 2002 г. - С. 37.

7. Потрохов А.С. Перспективы разведения черного амура в лесостепной зоне Украины / А.С. Потрохов, О.Г. Зиньковский, Н.Ю. Евтушенко // Гидробиол. журн. - 1997. - 33, № 2. - С. 33 – 40.
8. Протасов А.А. Пресноводный перифитон /А.А. Протасов// – К.: Наукова думка, 1994. - 307 с.

РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ *DREISSENA POLYMORPHA L.* И ЕЕ ЗАПАСЫ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ХМЕЛЬНИЦКОЙ АЭС

**М.И. Хижняк – кандидат сельскохозяйственных наук
А.П. Семенюк – студент магистратуры
О.Н. Братенко – главный рыбовод ВО ХАЭС**

В размерной структуре популяции дрейсены речной преобладают особи размером 11-15 мм, которые соответствуют репродуктивной стадии. Покрытие субстратов дрейсены - 90%, биомасса - 21 440 г / м², запасы - 8426,8 т.

Ключевые слова: дрейсена речная, инвазия, популяция, численность, биомасса, биопомехи.

THE POPULATION SIZE STRUCTURES *DREISSENA POLYMORPHA L.* ITS SUPPLIES IN COOLING POND KHMELNITSKY NPP

**M.I. Khyzhnyak – candidate of agricultural sciences
A.P. Semeniuk – master student
O.M. Bratenko – chief pisciculturist CP KNPP**

In dimensional structure of a population dominated by individuals dreyseny river size 11-15 mm, corresponding to reproductive stage. Coating substrates dreysenoyu - 90%, biomass - 21 440 g / m², stocks - 8426.8 tons.

Key work: dreysena rivers, invasion, population, abundance, biomass, biological interference.

УДК 633.34:632.983.3

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ ТА БІОАКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

**С.М. Каленська, доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кор. НААН України**
К.Г. Лопатько, кандидат технічних наук
Н.В. Новицька, кандидат сільськогосподарських наук
Д.В. Андрієць, аспірант*, С.Ю. Ішлер, магістр

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Наведено результати досліджень впливу нанорозмірних біогенних металів та біологічно активних препаратів на формування структури врожаю та біологічної врожайності сої на чорноземі типовому. Встановлено, що рослини сої формують вищу урожайність за умови передпосівної обробки насіння розчинами наночастинок металів і вона становить відповідно при концентрації розчину 120 мг/л – 2,44 т/га та 2,46 т/га при концентрації розчину 240 мг/л у сорту Аннушка і 2,34 т/га та 2,39 т/га у сорту Устя.

Glycine hispida Maxim., розчин наночастинок металів, ризогумін, хетомік, структура врожаю, маса 1000 насінин, урожайність.

Постановка питання і огляд літератури. В останнє десятиріччя в Україні спостерігається підвищений інтерес до вирощування сої, а також явна тенденція до збільшення площ її посіву. Однак при цьому слід констатувати досить низький рівень її врожайності (1,4-1,5 т/га), де реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів у виробничих умовах становить лише 50 % і менше. Тому, серед цілої низки заходів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів сої інтенсивного типу, на особливу увагу заслуговує передпосівна підготовка насіння до сівби. Встановлено, що у структурі витрат на вирощування сої частка посівного матеріалу становить 10-15 %, тому для одержання дружних, здорових сходів з подальшою високою азотфіксуючою здатністю посівів

* Науковий керівник – професор С.М. Каленська

якості насіння необхідно приділяти велику увагу, а також його передпосівній підготовці [2,4].

Важливою особливістю сої є її здатність до ендосимбіозу з азотфіксуючими суббактеріями – ризобіями. Завдяки азотфіксації, яка проходить у сформованих у симбіозі з ризобіями бульбочках, соя може значно або навіть повністю задовольняти свою потребу в азоті через симбіотрофне живлення. Це дає можливість вирощувати сою взагалі без внесення або з мінімальними дозами азотних добрив, які дорогі і екологічно небезпечні [5].

Незважаючи на значну кількість робіт, присвячених аналізу фізіолого-біологічних механізмів фіксації молекулярного і азоту атмосфери бобовими, співвідношення симбіотичного і автотрофного азотного живлення не може вважатись достатньо вивченим. У сої відносна ефективність використання фіксованого азоту і азоту з мінеральних добрив суттєво залежить від сорту і умов вирощування рослин, тому врожайність від інокуляції в багатьох випадках може бути вищою, ніж від застосування азотних добрив. Таким чином, одним з важливих зовнішніх факторів, які впливають на утворення і розвиток корневих бульбочок сої та їх азотфіксуючу активність, є мінеральний азот, високий вміст якого у ґрунті призводить до затримки появи бульбочок і знижує інтенсивність азотфіксації, тоді як невеликі дози азоту її стимулюють[1,10].

За оптимальних умов симбіотичної азотфіксації, рослини сої можуть засвоювати до 150–190 кг/га біологічного азоту, що дає можливість поліпшити його баланс в ґрунтах сівозміни, зменшити обсяги використання мінерального азоту, суттєво підвищити врожайність та рентабельність. Поряд з цим, завдяки діяльності мікроорганізмів у ґрунті накопичується не лише азот, а й фосфор та калій в доступній формі, які засвоюються з глибших шарів ґрунту і материнської породи. Розроблені та впроваджені сучасні технології вирощування сої в Україні передбачають передпосівну інокуляцію

активними штамми бульбочкових бактерій, які надходять на ринок у вигляді біоактивних препаратів (ризоторфіну, ризобофіту, ризоаргіну та ін.) [7,13].

Особливо ефективна інокуляція на ґрунтах, не заражених активними соєвими расами мікроорганізмів роду *Rhizobium japonicum*. Утворення бульбочок у сої можливе і без передпосівної бактеризації. На полях тривалого вирощування сої формується аборигенна популяція бульбочкових бактерій, здатних спонтанно інфікувати корені молодих рослин, проте вони малоактивні і малоефективні, часто знижують активність виробничих штамів, унаслідок чого застосування бактеріальних препаратів може виявитись неефективним. Тому для кожного виду бобових культур виготовляють свій особливий препарат на основі специфічних бульбочкових бактерій. В разі використання невідповідного штаму, його дія не проявляється, оскільки він не може утворити бульбочки на нечутливій бобовій рослині. Тобто в інтенсивній технології вирощування сої необхідно використовувати тільки вискоелективні та конкурентоспроможні штамми бульбочкових бактерій, специфічні для цієї культури [10,15].

Надзвичайно актуальним в останні роки є питання практичного застосування наноматеріалів і нанотехнологій у всіх галузях сільського господарства. Ефект від застосування в рослинництві нанопрепаратів досягається завдяки активнішому проникненню мікроелементів у рослину за рахунок малого розміру частинок і їх нейтрального (у електрохімічному сенсі) статусу [16]. Вони впливають на біологічні об'єкти на клітинному рівні, вносячи свою надлишкову енергію, що сприяє підвищенню ефективності проходження обмінних процесів у рослинах, а також, беручи участь у формуванні мікроелементного балансу, тобто є біоактивними [14]. Нанопрепарати таких металів як залізо, цинк і мідь, на відміну від їх солей, потенційно менш токсичні. Вони витрачаються поступово, за необхідності генерують іони та електрони, швидко включаються в біохімічні реакції в момент утворення. Таким чином, досягається пролонгуючий ефект живлення рослин з величезної питомої поверхні (сотні квадратних метрів на 1 грам

речовини), що містить безліч джерел, оточених оболонкою іонів. Препарати вносяться в мікродозах і не забруднюють навколишнє середовище [3,11].

Мета досліджень – визначити особливості формування продуктивності сої залежно від передпосівної обробки насіння біологічно активними препаратами та препаратами нанорозмірних біогенних металів.

Матеріал і методика досліджень. Польові дослідження з вирощування сої проводили на полях кафедри рослинництва у ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція”. Грунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний. Агрохімічні показники шару ґрунту 0-30 см такі: гумус за Тюрінім – 4,38-4,53 %; рН (сольове) – 6,8-7,3; ємність поглинання 30,7–32,5 мг-екв. на 100 г ґрунту. У шарі ґрунту 0-20 см загального азоту містилося 0,27–0,31%, фосфору – 0,15-0,25 %, калію – 2,3–2,5 % [8].

Агротехніка вирощування сої загальноприйнята для північного Лісостепу. Насіння висівали при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10– 12 °С овочевою сівалкою СОН-4,2. Загальна площа елементарної ділянки – 84 м², облікової – 52,8 м². Повторність досліду чотириразова. Під передпосівну культивуацію вносили мінеральні добрива з розрахунку N₃₀P₃₀K₃₀. Норма висіву сої – 700 тис. насінин на 1 га. Для боротьби з бур’янами проводили досходові боронування та застосовували суміш гербіцидів арамо (1,0 л/га) і базагран (2,0 л/га).

Дослід був двофакторним: фактор А – рекомендовані для зони Лісостепу сорти сої: ультраранній Аннушка (ПП «Наукова селекційно-насінницька фірма «Соевий вік», м. Кіровоград) та ранньостиглий Устя (ННЦ Інститут землеробства НААН, смт. Чабани); фактор Б – інокуляція насіння біоактивними препаратами Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН з розрахунку 200 г препарату на 1,2 л води і на одну гектарну норму насіння за 2 дні до сівби [15]: 1) ризогумін, 2) хетомік, 3) ризогумін+хетомік та обробка насіння запатентованим (патент України на корисну модель №38459) маточним колоїдним розчином комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночастинок металів одинарної (120 мг/л) та подвійної (240 мг/л)

концентрації [12]. Обробку насіння сої розчином біогенних металів проводили з розрахунку 1 л робочого розчину на 1 тону насіння попереднім замочуванням його за добу до сівби.

Програмою досліджень передбачені фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин сої, оцінка структури врожаю та біологічної врожайності. Фенологічні спостереження проводились за описом етапів органогенезу та фенологічних фаз росту і розвитку рослин. Початок фази росту рослин фіксували при настанні фази не менше як у 10 % рослин, повну фазу при наявності її у 75 % рослин кожного варіанту. Густання рослин визначали два рази за вегетацію на фіксованих площадках: при повній появі сходів і у фазу повної стиглості. Висоту рослин вимірювали при настанні кожної фази росту. Для цього використовували мірну лінійку, об'єм вибірки складав 50 рослин, що відбиралися в різних місцях по діагоналі облікової площі. Відбір та аналіз рослин за елементами структури урожаю – за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Облік урожаю проводили – методом прямого збирання комбайном “Сампо 130” і зважуванням з кожної ділянки і вручну – методом “пробного снопа”. Математичну обробку результатів проводили методом дисперсійного та кореляційного аналізу та статистичної оцінки середніх відповідно до методики Б.А.Доспехова. Отримані дані аналізувалися за методами математичної статистики на персональному комп'ютері з використанням програмного пакету «Statistica-6» [6,9].

Результати досліджень. Критерієм оцінки ефективності процесів фотосинтезу, біологічної фіксації азоту та формування продуктивності рослин сої є показники індивідуальної продуктивності рослин та величина врожайності зерна. Біометричні дослідження показали, що складові структури врожаю залежать як від генетичного потенціалу сортів, так і від гідротермічних умов, в яких вони його реалізували, а також факторів, які вивчалися. Порівнюючи результати впливу нанорозмірних біогенних металів і біологічно активних препаратів на формування структури врожаю та

біологічної врожайності сої на чорноземі типовому, встановлено вищий вплив наночастинок металів на реалізацію потенціалу продуктивності досліджуваних сортів сої.

Так, серед досліджуваних варіантів обробки насіння сої досить суттєво впливала на зростання висоти рослин обробка насіння розчином наночастинок металів у концентрації 120 та 240 мг/л води (таблиця). Зокрема, висота рослин сої сорту Аннушка при обробці насіння розчином наночастинок металів у концентрації 120 мг/л у фазу повної стиглості становила 106,1 см, у концентрації 240 мг/л – 108,9 см, а при інокуляції біопрепаратами вона змінювалась від 96,7 до 98,8 см.

У сорту Устя відповідні показники досягали 76,9 і 79,1 см, а на варіантах з інокуляцією при 73,9 і 74,5 см. При цьому зростала і висота кріплення нижніх бобів, що має суттєве значення при механізованому збиранні культури. На варіантах з обробкою насіння розчинами наночастинок металів висота кріплення бобів від кореневої шийки була на рівні 13,7–13,8 см у сорту Аннушка і 12,1–12,2 см у сорту Устя. На варіантах з інокуляцією насіння нижні боби на рослинах сої закладалися на 0,2–0,6 см нижче у залежності від сорту.

При аналізі показників структури врожаю сої за різних варіантів передпосівної обробки насіння відзначили збільшення кількості бобів на рослинах. При цьому найкращі результати отримали за передпосівної обробки насіння розчинами наночастинок металів. За концентрації металів 120 мг/л у сорту Устя на рослині утворювалося 19,0 бобів, а за концентрації 240 мг/л у сорту Аннушка – 23,9 шт. Передпосівна обробка насіння розчинами наночастинок металів, як за концентрації робочого розчину 120 мг/л, так і за концентрації 240 мг/л, дозволила поліпшити порівняно з інокуляцією та контрольним варіантом також кількість плодоносних вузлів на рослинах сої та довжину бобів.

Обробка насіння розчинами наноелементів зумовлювала збільшення кількості насінин у стручку сорту сої Аннушка від 2,41 шт. на контролі до

2,48 шт. за обробки насіння розчином біогенних металів у концентрації 240 мг/л, а у сорту Устя відповідно 1,82 і 2,21 шт. насінин.

**Структура врожаю сортів сої залежно від передпосівної обробки
насіння, 2008-2010 рр.**

Варіант обробки насіння	Висота рослини, см	Висота кріплення нижніх бобів, см	Кількість плодоносних вузлів, шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Довжина бобів, см	Кількість насінин в бобі, шт.	Маса насіння з однієї рослини	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Сорт Аннушка									
Контроль	98,2	13,0	10,7	20,6	4,1	2,41	5,8	121,0	2,26
Ризогумін	98,8	13,3	10,5	21,6	4,2	2,42	5,8	121,5	2,34
Хетомік	96,7	13,2	10,5	21,2	4,1	2,45	5,9	119,1	2,33
Ризогумін + хетомік	98,5	13,2	10,6	23,2	4,2	2,46	6,2	122,5	2,45
Розчин наночастинок металів з концентрацією 120 мг/л	106,1	13,8	10,9	23,8	4,4	2,45	6,1	123,0	2,44
Розчин наночастинок металів з концентрацією 240 мг/л	108,9	13,7	11,0	23,9	4,3	2,48	6,3	123,7	2,46
<i>НІР_{0,5}</i>	<i>1,08</i>	<i>0,31</i>	<i>0,44</i>	<i>0,23</i>	<i>0,12</i>	<i>0,06</i>	<i>0,36</i>	<i>0,56</i>	<i>0,19</i>
Сорт Устя									
Контроль	73,4	10,6	7,9	18,0	3,5	1,82	4,1	145,7	1,94
Ризогумін	74,5	10,9	8,1	18,2	3,3	1,84	4,3	147,9	2,22
Хетомік	73,9	11,9	8,2	18,8	3,4	1,96	4,8	146,4	2,28
Ризогумін + хетомік	74,1	11,6	8,2	19,0	3,2	2,12	4,9	149,5	2,31
Розчин наночастинок металів з концентрацією 120 мг/л	76,9	12,1	8,1	19,0	3,5	2,18	5,2	149,4	2,34
Розчин наночастинок металів з концентрацією 240 мг/л	79,1	12,2	8,2	19,5	3,5	2,21	5,4	149,6	2,39
<i>НІР_{0,5}</i>	<i>1,40</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,73</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,24</i>	<i>0,85</i>	<i>0,22</i>

Маса 1000 насінин сої сорту Аннушка в досліді варіювала від 121 до 123,7 г, у сорту Устя – від 145,7 до 149,6 г. Разом з цим, за інокуляції та застосуванні розчинів нанометалів маса 1000 насінин була вищою; при

обробці насіння сої сорту Аннушка комплексом ризогумін+хетомік вона становила 122,5 г у і у сорту Устя – 149,5 г, а розчином наночастинок металів у концентрації 120 мг/л – 123,0 і 149,4 г, розчином наночастинок металів у концентрації 240 мг/л відповідно 123,7 і 149,6 г.

Застосування передпосівної обробки насіння сої позитивно впливало також на формування врожайності зерна. Так, на варіантах з інокуляцією насіння сої ризогуміном і хетоміком врожайність культури порівняно з контролем була вищою на 1,2–2,5 ц/га. Разом із тим, урожайнішим при вирощуванні на чорноземах типових виявився ультраранній сорт сої Аннушка. Обробка насіння комплексом ризогумін+хетомік сприяла формуванню врожайності сої 2,45 т/га у сорту Аннушка і 2,31 т/га у сорту Устя. Вищі результати урожайності отримали за передпосівної обробки насіння сої розчинами наночастинок металів 120 мг/л – 2,44 т/га, а при 240 мг/л – 2,46 т/га у сорту Аннушка, у сорту Устя – 2,34 т/га і 2,39 т/га.

Висновки. Маточний колоїдний розчин комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночастинок металів одинарної (120 мг/л) та подвійної (240 мг/л) концентрації сприяє найкращій реалізації генетичного потенціалу продуктивності сої. Врожайність сорту Аннушка за обробки насіння нанометалами становить 2,44–2,46 т/га при 2,26 т/га на контролі, а у сорту Устя відповідно 2,34–2,39 т/га і 1,94 т/га.

Список літератури

1. Адамень Ф.Ф. Эффективность инокуляции сои / Ф.Ф. Адамень. – Симферополь: Таврида, 1995. – 42 с.
2. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / [Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова] – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
3. Аттестация и применение наночастиц металлов в качестве биологически активных препаратов / И.П. Арсентьева, Е.С. Зотова, Г.Э. Фолманис [и др.] // Нанотехника. Спец. выпуск «Нанотехнологии –

- медицине». – 2007. – № 2 (10). – С. 72–77.
4. Бабич А.О. Проблеми білка: Сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої / А.О. Бабич // Корми і кормовиробництво. – 1992. – № 33. – С. 3-13.
 5. Бобро М.А. Оптимізація технології вирощування зернових і бобових культур / Бобро М.А., Б.Х. Головченко // Современные технологии, экономика и экология в промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве: Сборник научных статей по материалам 5-й международной научно-методической конференции. – К.: ИСМО, Алциста, 1997. – 317 с.
 6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 7. До питання біологічно активних речовин сої / М.Ф. Кулик, О.В. Жмудь, А.О. Бабич, [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 10. – С. 28–33.
 8. Дубровіна Н.Я. Ґрунти агрономічної дослідної станції “Митниця” Васильківського району Київської області / Н.Я. Дубровіна, О.М. Аксьом // Наукові праці Укр. с.-г. академії, / Біологія і агротехніка польових культур в Поліссі і Лісостепу УРСР. – 1974. – Вип. 123. – С. 3-17.
 9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. – Вып. 3. – 184 с.
 10. Надкерничная Е.В. Влияние свободноживущих азотфиксирующих бактерий на формирование и функционирование бобово-ризобиального симбиоза у некоторых сельскохозяйственных культур / Е.В. Надкерничная, Т.М. Ковалевская // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – Т. 33, № 4. – С. 355-362 с.
 11. Нанотехнологии в сельском хозяйстве / [В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов, А.Н. Бовсуновский, С.А. Черный] // Зерно. – 2008. – № 4 (25). – С. 47–54.

12. Пат. 38459 України на корисну модель. Маточний колоїдний розчин металів / Лопатько К.Г., Афтандіянц Є.Г., Тонха О.Л., Каленська С.М.; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Зареєстр. в Держ. реєстрі патентів України 12.01.2009.
13. Передпосівна обробка насіння сої / [В.Ф. Петриченко, А.О. Бабич, С.І. Колісник та ін.]. Посібник українського хлібороба. – 2009. – С. 244–246.
14. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. - М.: Nanotechnology News Network, 2005. – 444 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.nanonewsnet.ru.
15. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / [С.І. Мельник, В.А. Жилкін, М.М. Гаврилюк та ін.]. – Міністерство аграрної політики України, Українська академія аграрних наук – К., 2007. – 55 с.
16. Таланчук П., Малишев В. Становлення й розвиток нанотехнологій у світі і в Україні: використання інтелектуального капіталу, тенденції розвитку [Електронний ресурс] : Газета «Університет «Україна». – 2009. - № 10-11. – Режим доступу: <http://www.vmurol.com.ua>.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И
БИОАКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ**

**С.М. Каленская, доктор с.-х. наук, профессор, член-корр. НААН
Украины**

К.Г. Лопатько, кандидат техн. наук, доцент

Н.В. Новицкая, кандидат с.-х. наук, доцент,

Д.В. Андриец, аспирант, С.Ю. Ишлер, магистр

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Представлены результаты исследований влияния наноразмерных биогенных металлов и биологически активных препаратов на формирование структуры урожая и биологической урожайности сои на черноземе типичном. Установлено, что более высокую урожайность растения сои формируют при условии предпосевной обработки семян растворами наночастичек металлов и она составляет соответственно при концентрации раствора 120 мг/л – 2,44 т/га и 2,46 т/га при концентрации раствора 240 мг/л у сорта Аннушка и 2,34 т/га и 2,39 т/га у сорта Устья.

Ключевые слова: *Glycine hispida Maxim., раствор наночастичек металлов, ризогумин, хетомик, структура урожая, масса 1000 семян, урожайность.*

EFFICIENCY OF BIOGENIC METALS AND BIO-ACTIVE DRUGS IN SOYBEAN

S. Kalenska, doctor of agricultural sciences, professor
K. Lopatko, N. Novitska, PhD, senior lecturer
D. Andriec, post-graduate student, S. Ishler, master since
 National university of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Results on the effect of nanoscale biogenic metals and biologically active preparations on the structure of crops and biological productivity of soybean in typical chernozem. Found that a higher yield of soybean plants form the subject pre-treatment of seeds with solutions of metal nanoparticles, and it amounts to, respectively, when the solution concentration of 120 mg / l 2,44 t / ha and 2.46 t / ha at a solution concentration of 240 mg / l a variety Annushka and 2,34 t / ha and 2.39 t / ha in grades mouth.

Key words: *Glycine hispida Maxim., Solution of nanosize particles of metals, rizogumin, hetomik, the structure of the harvest, weight of 1000 seed yield.*

НЕСПЕЦИФІЧНИЙ ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА ГРУНТОВИХ ДЕСТРУКТОРІВ

О. В. БЕЗКРОВНА, кандидат біологічних наук

Проаналізовано неспецифічний вплив пестицидів на швидкість деструкції. При впровадженні і застосовуванні пестицидів в агроценозах та для контролю шкідників лісу слід використовувати біотестування. Виявлено, що препарат “фундазол” знижує швидкість розкладання хвойного і листяного опаду.

Ключові слова: *пестициди, деструктори, біотестування, екотоксикологія, Fungi, Collembola, Enchytraeidea.*

На сучасному ринку хімічних препаратів захисту рослин широко представлені різноманітні пестициди. Їх доступність і широке застосування допомагає боротися з найрізноманітнішими проблемами при вирощуванні сільськогосподарських культур. У той же час у навколишнє природне середовище надходить багато органічних поллютантів, складної хімічної природи, кількість яких через передозування препаратів зростає в декілька разів. Біодеградація цих речовин триває недовго, але компоненти напіврозпаду часто бувають шкідливішими, ніж сам препарат. Деградація пестицидів відбувається в ґрунті, що впливає на його природні компоненти. Анотація сучасних пестицидів не враховує можливостей їх побічної дії на довкілля.

Спектр дії сучасних фунгіцидів на пригнічення метаболічних функцій тощо залежить від їх властивостей. Було проаналізовано можливий побічний ефект впливу пестицидів на гриби-деструктори, що належать до тих самих систематичних груп, що і патогени. Препарати проти септоріозу, сітчастої та смугастої плямистостей, альтернаріозу (патогенних грибів порядку Pleosporales, родина Pleosporaceae) будуть діяти на гриби цієї ж систематичної групи *Drechslera* sp., знайдені у лісових підстилках [2].

Пестициди, проти плодової гнилі та клястероспоріозу (Deutoromycetes, Nyphomycetales), діють на інші гриби-деструктори: *Rhinochadiella* sp., *Arthrotrrys dactyloides*. Діючою речовиною цих пестицидів є дитіанон, толілфлуанід і ципродоніл.

Препарати, які використовують при фузаріозі (Nurocreales), неспецифічно впливають також на види роду *Trichoderma*, *Acremonium alternatum*, *Trichotecium roseum*, *Menispera* sp. Вони містять: ципроконазол, флутриафол, азоксистробін, тебуконазол, беноміл.

Неспецифічний вплив пестицидів на детритну екосистему полягає у виключенні з трофічних ланцюгів живлення грибів-деструкторів та членистоногих, що ними живляться. Зниження чисельності *Collembola* після розпилення інсектицидів часто є результатом прямої токсичності та може зумовлюватись непрямими ефектами. Фунгіцид актуан знижує чисельність популяції мікофагів *Nurogastrura assimilis* через позбавлення їх живлення [6].

Багато сучасних пестицидів мають короткий період напіврозпаду в екосистемах. Проте деякі хімічні речовини зберігаються в ґрунті тривалий час і є потенційно небезпечними через стійкість проти розкладання на менш шкідливі компоненти.

Отже, коло пестицидів, що побічно діють на ґрунтові гриби-деструктори, охоплює широкий спектр діючих речовин. Проте спеціальними дослідженнями показано, що вже на третій день присутності в екосистемі пестициди розкладаються і їх вплив нівелюється.

Наводимо декілька прикладів неспецифічного впливу пестицидів, які дають змогу краще зрозуміти механізми їх поведінки в ґрунті та проявів непрямого впливу токсичності.

Лабораторні дослідження щодо впливу хлорпірофосу, циперметрину, примікарбу на колембол (*Entognatha: Collembola*) показали, що циперметрин і примікарб не діють летально на *Sminthurus viridis* на 3-й день застосування, а смертність від хлорпірофосу на 8-й день застосування становить 3 % [15].

На модельний вид *Folsomia candida* примікарб не мав летальної дії на 1-й день, циперметрин — на 2-й, примікарб — на 8-й. У досліді з *Isotomurus palustris* токсичної дії циперметрину не було на 3-й день; примікарбу на 2-й, але після 8 -денної експозиції смертність сягала 3%. Хлорпірофос вже в 1-й день призводить до загибелі 17 % тварин, на 8-й день втрачає летальну дію. На *Isotoma viridis* циперметрин не діяв токсично на 2-й день, примікарб — на 3-й, а хлорпірофос — на 8-й.

Гербіциди впливають на ґрунтові організми посередньо, через зміни в рослинному покриві і біомасі рослин. Проте відомо також про деякі прямі ефекти [4]. Ейзакерс [5] спостерігав прямий токсичний ефекти впливу на колембол через гіперактивність і поведінкове уникнення ґрунту, забрудненого гербіцидом 2,4,5-Т. Більше того, гербіциди можуть впливати також на структуру угруповань ґрунтових членистоногих [11] і процеси розкладання підстилки [8].

Виявлено гострий токсичний ефекти гербіциду тебутилазину на енхітреїд *Cognettia sphagnetorum*, Vejd. Тербутилазин не впливає на гамазових кліщів *Pergamasus lapponicus*, (Trag.) та *Veigaia nemorensis*, (Koch) при концентраціях 1.0 г/м² — 5.0 г/м²). у ґрунті розкладається повільно [12].

Аналог екдизону тебуфенозид, що викликає линяння комах, випробовували на дощових червах *Dendrobaena octaedra*: , а саме: вивчали їх виживання, ріст і репродукцію. Встановлено, що цей препарат не впливав на жоден з цих показників навіть у концентраціях у 1001 разів більше реально застосовуваних впродовж 10 тижнів. Для восьми видів ґрунтових *Collembola* впливу цього пестициду навіть за високих концентрацій не було виявлено [3].

Токсичність диметоату змінюється залежно від культури і типу ґрунту. За високого вмісту органічної речовини в ґрунті його токсичність знижується. Для оцінки сублетальних ефектів дії пестицидів на організми з тривалим життєвим циклом є біомаса червів. Диметоат токсичніший для колембол *Folsomia candida*, ніж для червів-енхітреїд *Enchytraeus crypticus/variatus*. Штучні ґрунти відрізняються від природних за багатьма параметрами, тому поведінка хімічних

речовин різна і їх тестування переважно на штучних ґрунтах не зовсім коректне. У штучних ґрунтах деградація диметоату повільніша, ніж у природних [11].

Узагальнити ці не специфічні впливи можна дією фунгіцидів на гриби-деструктори, що належать до тих самих систематичних груп, що і види-мішені. На види-мікофаги можна впливати, регулюючи їх живлення, яке іноді має зворотний ефект, коли елімінуються хижаки, чутливіші до препаратів, прямим контактним токсичним впливом.

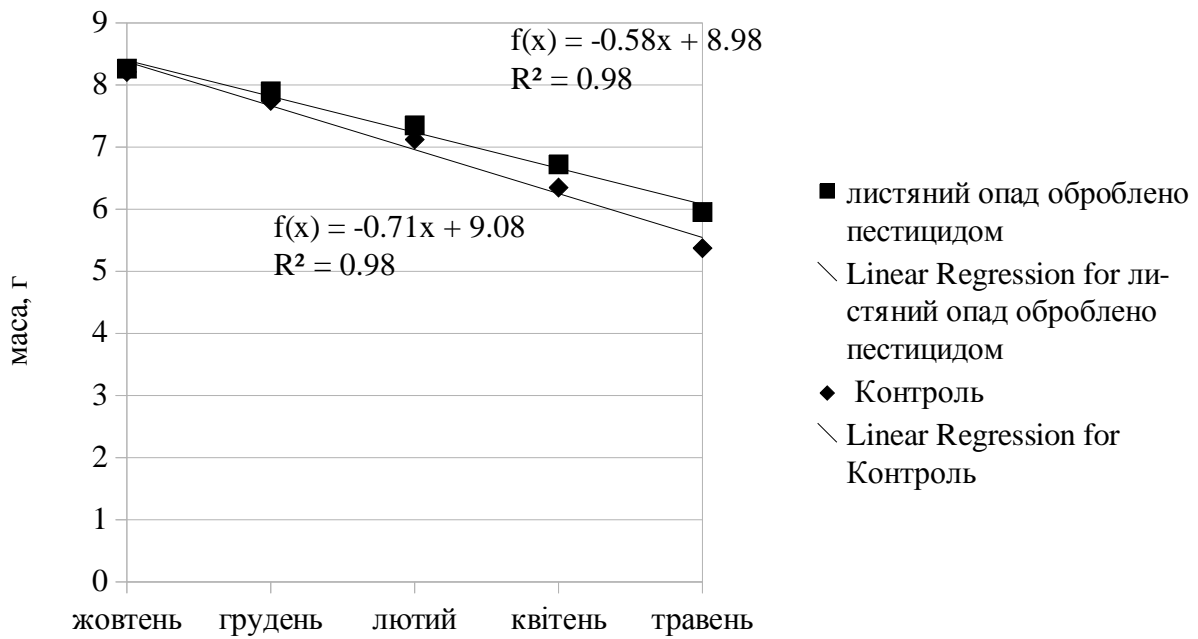
Мета дослідження — визначити вплив пестициду фундазол на швидкість процесу розкладання підстилки в екосистемах широколистяного та хвойного лісу та оцінити можливу дію найпоширеніших сертифікованих в Україні фунгіцидів провідних виробників на гриби-деструктори та дрібних ґрунтових членистоногих — мікофагів.

Матеріал і методика дослідження. У жовтні 2010 р. у Голосіївському лісі зібрани листовий опад граба, клена і в'яза, а сосновому насадженні Деснянського району — глицю. Для визначення швидкості деструкції використали метод мішечків з підстилкою ("leaf-litter bags") у природних екосистемах. Опад поміщали в синтетичні сітки з діаметром комірки 2 мм. Сітчасті мішечки з наважкою 10 г листя обробили 50%-вим порошком, що змочували пестицидом фундазол. Діюча речовина цього синтетичного фунгіциду беноміл. По 20 оброблених та необроблених мішечків (контроль) закопували під деревами і місце їх розміщення позначали. Через 2 місяці для визначення швидкості деструкції за втрати маси проби зважували і знову поміщали в лісову підстилку. Було проведено усього чотири зважування: у грудні; лютому; квітні та травні. Результати експерименту обробляли статистично.

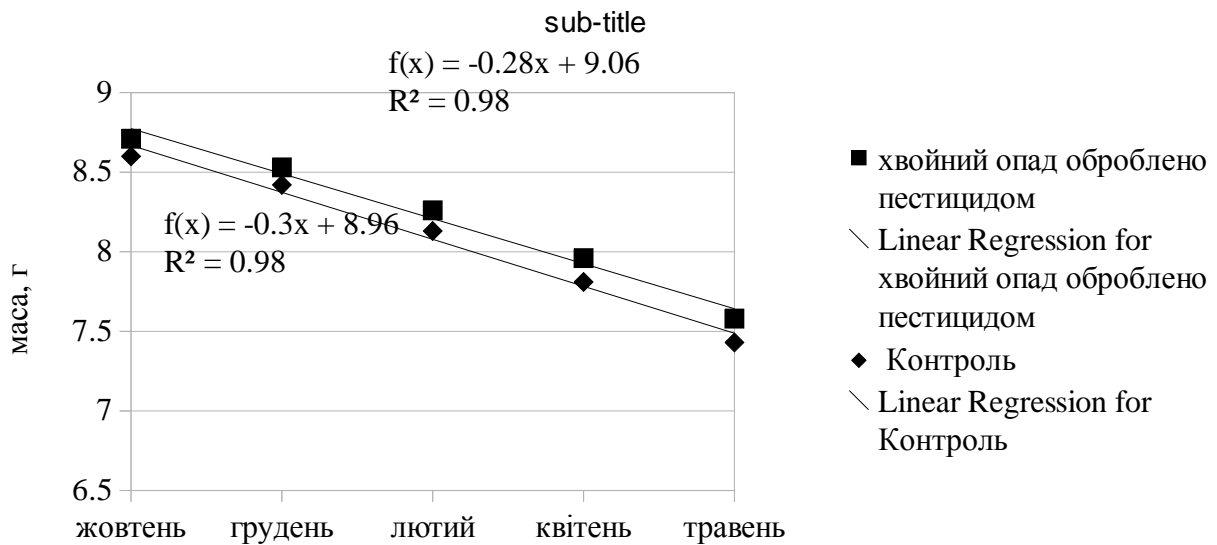
Результати досліджень та їх обговорення Швидкість мінералізації підстилки показано на рис. 1. Загальні втрати підстилки у широколистяному лісі за 6 місяців становили 2,3 г за обробки фундазолом, а у контролі 2,84 г. Це пояснюється тим, що глиця розкладається повільніше через наявність у ній

великої кількості смол і поліфенолів. Різниця у втраті маси становила 0,5 г. В сосновому лісі під впливом фундазолу втрати маси підстилки дорівнювали 1,13 г (глиця розкладається повільніше, ніж опад широколистяних дерев); у контролі втрати підстилки — 1,17 г.

Рівняння регресії підтверджують, що швидкість розкладання опаду без впливу пестициду в обох випадках була вищою. Як у змішаному, так і у сосновому лісі розкладання опаду відбувалося поступово, але втрати маси листяної підстилки були більшими, ніж у хвойної. У всі строки обліку в контрольних мішечках маса опаду знижувалася швидше; восени втрати маси були більшими, ніж навесні.



A



B

Рис. 1. Швидкість розкладання листового (А) і хвойного опаду (В), обробленого і не обробленого пестицидом

Фундазол знижує швидкість розкладання підстилки за рахунок елімінації деструкторів-мікофагів і виключення із детритного трофічного ланцюга грибів. Оскільки в нашому досліді ми не повторювали обробку фундазолом кожні два місяці, вплив фундазолу та його діючої речовини можна було спостерігати лише

на початкових стадіях розкладання опаду.

Отже, діюча речовина препарату фундазолу беноміл знижує швидкість розкладання підстилки у широколистяному лісі сильніше, ніж у хвойному при неістотній різниці. Вплив фундазолу на процеси розкладання знижує активність грибів та мікроорганізмів-деструкторів, виключає їх із трофічних ланцюгів безхребетних, які ними живляться. Препарати, що непрямо діють на ґрунтових деструкторів, містять діючі речовини: карбендазим, ципроконазол, пропіконазол, флутриафол, азоксистробін, тебуконазол, епоксиназол, пропінеб, манкоцеб та металаксил.

Пестициди, що використовуються в сільському господарстві, рідко жорстко селективні, вони також можуть діяти неспецифічно, наприклад, на ґрунтових тварин. Непрямий вплив відбувається через рослинний покрив і зниження біомаси, також можливе порушення процесів розкладання рослинного опаду. При впровадженні пестицидів слід використовувати дані біотестування. Для пестицидів, застосовуваних в агроценозах і для контролю шкідників лісу тест-об'єктами можуть бути черви-енхітреїди, колемболи, а іноді кліщі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Список пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Фунгіциди // Карантин і захист рослин. Науково-виробничий журнал. — 2007. — № 2-3 (128-129). — С. 49-63.
2. Чорнобай Ю. М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах / Чорнобай Ю. М. — Львів: Вид-во ДПМ НАН України, 2000. -- 352 с.
3. Addison J. A. Safety testing of tebufenozide, a new molt-inducing insecticide, for effects on nontarget forest soil invertebrates / Addison J. A. // Ecotoxicology and environmental safety . — 1996. — Vol. 33. — P. 55–61.
4. Edwards, C. A., and Thompson, A. R. Pesticides and soil fauna. // Res. Rev — 1973. — Vol. 45 . — P. 1–79.

5. Eijsackers, H. effects of the herbicide 2,4,5,-T on *Onychiurus quadriocellatus* Gisin (Coll.). // *Progress in Soil Zoology*. [Proceedings of the 5th International Colloquium on Soil Zoology] Academia, Prague . — 1975. — P. 481–488.
6. Filser The effect of the systemic fungicide Aktuan on *Collembola* under field conditions // *Acta Zoologica Fennica* . — 1994. — Vol. 195. — P. 32-34.
7. Frampton G. K. The effects of some commonly-used foliar fungicides on *Collembola* in winter barley: laboratory and field studies / G. K. Frampton // *Annals of applied biology*. — 1988. — № 113 — P. 1-14.
8. Gottschalk, M. R. Herbicide effects on leaf litter decomposition processes in an oak-hickory forest / M. R. Gottschalk, D. J. Shure // *Ecology* . — 1979. . — Vol. 60. . — P. 143–151.
9. Krogh P. H. Perturbation of soil microarthropod community with the pesticides benomyl and isophenos. I. Population changes // *Pedobioigia*. — 1991. — Vol.35. — P. 71-88.
10. Martikainen E. Toxicity of dimethoate to some soil animal species in different soil types // *Ecotoxicology and environmental safety*. — 1996. — N. 33. — P.128–136.
11. Prasse, J. The effects of the herbicides 2,4-D and Simazine on coenosis of *Collembola* and *Acari* in arable land // *Progress in Soil Zoology*. [Proceedings of the 5th International Colloquium on Soil Zoology]. —. Academia, Prague., 1975. — P. 481–488.
12. Salminen J, .Eriksson I., Haimi J. Effects of terbuthylazine on soil fauna and decomposition processes // *Ecotoxicology and environmental safety*. —1996. — Vol.34. — P. 184–189.
13. Tomlin A. D. Toxicity of soil application of insecticides to three species of springtails (*Collembola*) under laboratory conditions // *Canadian Entomologist* — 1975. — Vol. 109. — P. 169-174.
14. Tomlin A. D. Toxicity of soil application of the fungicide benomil, and two

analogues, to three species of Collembola // Canadian Entomologist. — 1977. — Vol. 109. — P. 1619-1620.

15. Wiles J. A., Frampton G. K. A field bioassay approach to assess the toxicity of insecticides residues on soil to Collembola //Pesticide science. — 1996. — Vol.47. — P. 273-285.

Неспецифическое влияние пестицидов на почвенных деструкторов, Е. В. Бескровная

Пестициды, применяемые в сельском хозяйстве, редко жестко селективны, они также могут иметь ненаправленное действие. Проанализированы возможные побочные эффекты влияния пестицидов различных групп на деструкторов. При внедрении пестицидов, применяемых в агроценозах и для контроля вредителей леса, следует использовать биотестирование.

Ключевые слова: пестициды, деструкторы, биотестирование, экотоксикология, Fungi, Collembola, Enchytraeidea.

Non-target pesticides impact on soil dwelling destructors, O. V. Bezкровna

Pesticides, that are implied in agricultural practice, are not strictly specific, they have non-target effects very often. In paper probability of non-specific effects of pesticide impact was analysed. Implementation of pesticide into agrocenoses and for forest-pest control should be accompanied by biotests.

Key words: pesticides, destructors, biotesting, ecotoxicology, Fungi, Collembola, Enchytraeidea.

УДК : 631.4: 574.4: 631.8

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ АГРОЦЕНОЗУ

Н.Г. БУСЛАЄВА, С.Г. КОРСУН, кандидати сільськогосподарських наук

І.І. КЛИМЕНКО, науковий співробітник

ННЦ „Інститут землеробства НААН”

Наведено результати математичного аналізу досліджень з вивчення впливу абіотичних чинників на вміст важких металів у ґрунті за різного агрохімічного навантаження у сівозміні. Встановлено кореляційний зв'язок між кількістю ВМ у ґрунті та погодними умовами і дозами добрив

Ключові слова: *абіотичні фактори, математичний аналіз, важкі метали, добрива, погодні умови, агроценоз, ґрунт*

Однією з важливих агроекологічних проблем культурних біогеоценозів є вивчення закономірностей перерозподілу біофільних елементів та екотоксикантів у ґрунтовому середовищі [2, 5].

Серед забруднювачів агроекотопів особливе місце займають важкі метали (ВМ), до яких умовно належать хімічні елементи з атомною масою понад 50 та властивістю металів і металоїдів. Деякі з них є біофільними мікроелементами (МЕ), їхня значимість у процесі метаболізму науково доведена, а використання в інтенсивному сільськогосподарському виробництві є економічно виправданим. За перевищення гігієнічних меж техногенного пресингу ВМ та МЕ можуть нагромаджуватись компонентами агроландшафтів у значних кількостях, спричиняючи погіршення агрономічних та екотоксикологічних властивостей ґрунтів, загалом впливаючи на автотрофний блок агроекосистеми. Перерозподіл між фракціями загального фонду цих

елементів у ґрунті може змінюватись під впливом біотичної та абіотичної складових екосистеми [1, 5, 6, 7]. Проте в науковій літературі питання залежності кількісних змін певних фракцій ВМ у ґрунті від окремих абіотичних факторів та їхньої взаємодії висвітлено недостатньо.

Мета дослідження. За допомогою математичного аналізу встановити частку впливу головних абіотичних та сторонніх факторів на вміст кислоторозчинних фракцій ВМ у темно-сірому опідзоленому ґрунті за різного агрохімічного навантаження в зернопросапній сівозміні Правобережного Лісостепу.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили впродовж 2005-2007 рр. на базі стаціонарного багатофакторного досліду закладеного в 1987 р. на темно-сірому опідзоленому ґрунті у восьмипільній зернопросапній сівозміні (дослідне господарство «Чабани» Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН», Київська область). Спостереження вели в ланці сівозміни: соя – овес – кукурудза на зерно. Залежно від варіанта насиченість сівозміни мінеральними добривами змінювалась від 18,5 до 316,5 кг/га NPK (табл. 1). У варіантах 1, 2, 5, 6, 9 мінеральні добрива застосовували на фоні заорювання побічної продукції рослинництва. На ділянках шостого варіанта при закладанні досліду було внесено фосфорно-калійні добрива в запас: 4,7 т P₂O₅ і 2,1 т K₂O на 1 га. Повторність досліду 4- разова.

Ґрунт характеризувався низьким умістом гідролізованих форм азоту, високим - рухомого фосфору та підвищеним - обмінного калію. Згідно з нормативними документами [8] кількість кислоторозчинних форм міді (Cu), цинку (Zn), нікелю (Ni), марганцю (Mn) була в межах фону для ґрунтів України, але відмічено слабкий рівень забруднення кадмієм (Cd) і свинцем (Pb) (табл.1).

Відбір ґрунтових зразків, підготовку до аналізу та визначення кислоторозчинних форм ВМ проводили згідно із загальноприйнятими в Україні методами [3].

Математичний аналіз результатів досліджень, проводили методом дисперсійного, кореляційного та статистичного аналізу за Б.О. Доспеховим [4] з використанням пакета прикладних програм MS Excel for Windows.

1. Вміст важких металів у 0-20 см шарі темно-сірого опідзоленого ґрунту (середнє за 2005-2007 рр.)

Номер варіанта, удобрення, кг/га	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Fe	Mn
12- без добрив, контроль	3,80	3,83	3,95	0,10	3,47	37,35	10,17
11- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	3,72	4,08	3,85	0,13	3,55	35,48	10,43
На фоні заорювання побічної продукції рослинництва							
1- N ₃₂ P ₃₆ K _{37,5}	4,08	5,17	4,20	0,12	3,50	37,92	11,22
2- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	3,82	4,32	4,13	0,13	3,60	38,28	11,08
5- N ₉₆ P ₁₀₈ K _{112,5}	3,95	8,08	3,72	0,18	3,75	39,32	12,70
6*- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	4,15	7,25	4,25	0,13	3,65	41,67	14,18
9- N _{18,5}	4,05	5,92	4,05	0,10	3,57	37,80	9,57
10 – фон	3,93	4,98	3,98	0,08	3,52	35,17	9,80
<i>НІР₀₅ загальна</i>	<i>0,18</i>	<i>1,82</i>	<i>0,21</i>	<i>0,04</i>	<i>0,11</i>	<i>1,87</i>	<i>2,45</i>

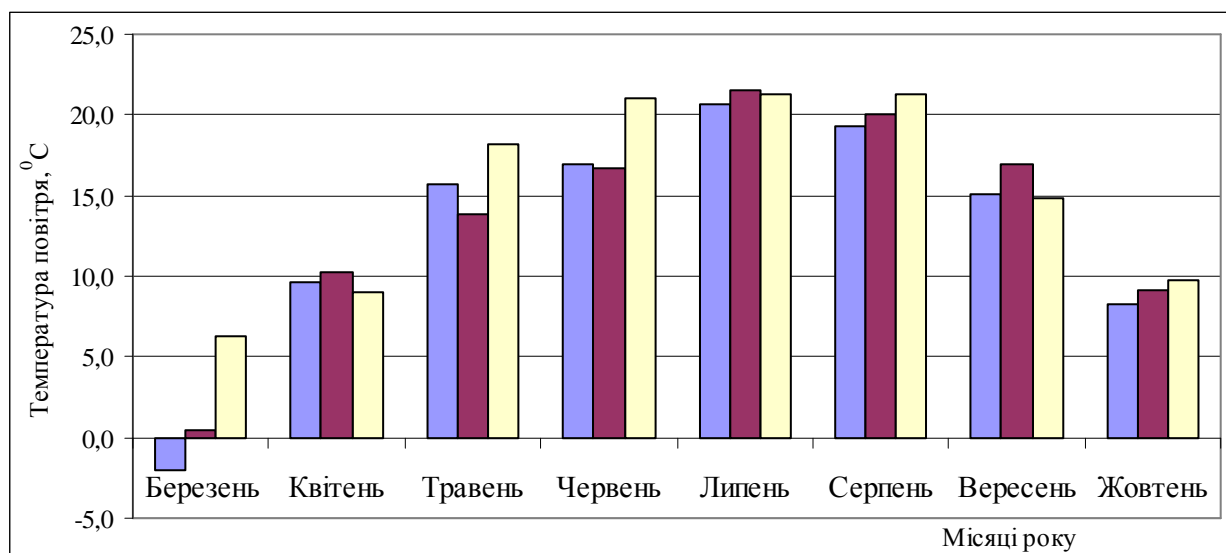
*Застосування добрив на фоні внесення РК в запас

Результати досліджень та їх обговорення. В роботі визначали вплив метеорологічних умов та агрохімічного навантаження на вміст кислоторозчинної форми ВМ в орному шарі ґрунту.

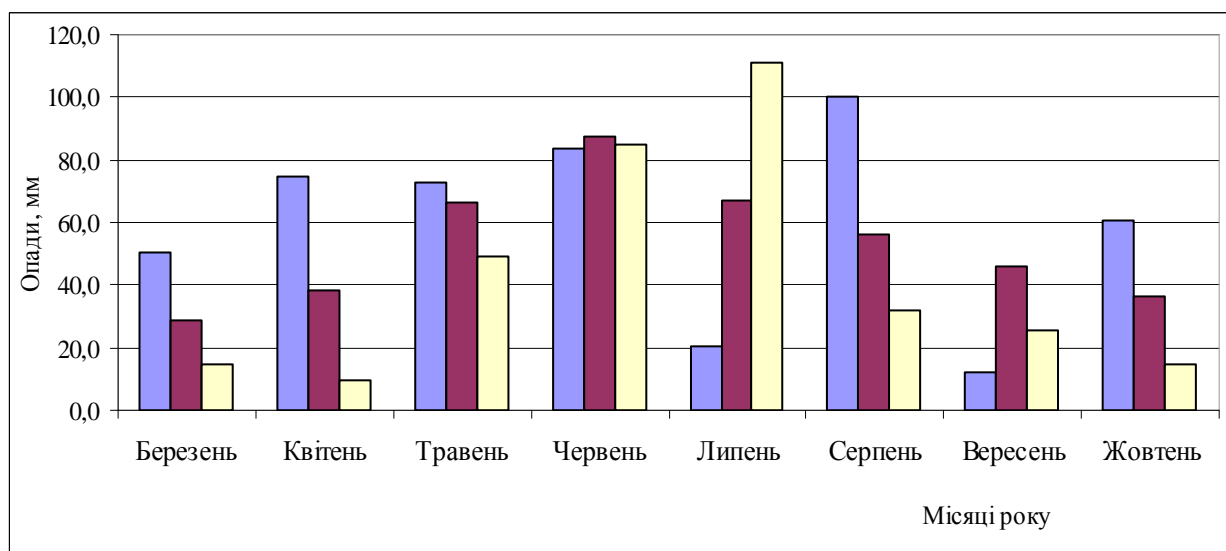
Встановлено, що в період вегетації культур впродовж 2005 та 2006 років температурний режим наближався до середньо-багаторічних даних, перевищуючи їх лише в окремі місяці, тоді як 2007 рік відзначався вищими показниками практично весь період досліджень (рис. 1). Загалом, середня температура у березні-жовтні змінювалась так: 2005 р. – 12,9⁰С, 2006 р. – 13,6, 2007 р. – 15,2 за середньої багаторічної – 12,8⁰С і незначної варіабельності (V = 1,8-11,3%) показників у відповідні місяці років досліджень, окрім березня, де V>100 %.

Кількість опадів навпаки дуже варіювала. Найвищі коливання були у квітні і липні, де коефіцієнти варіації становили відповідно 65,4 і 55,8%, тоді як червень вирізнявся стабільністю – V = 2,1%.

Наближеним до середньо-багаторічних значень був 2006 рік, в якому середня кількість опадів становила 53,3 за багаторічної величини – 51,2 мм, 2005 рік – перезволоженим, весняні опади за кількістю у 1,2-1,8 раза перевищували багаторічні показники, а 2007 рік характеризувався значним дефіцитом вологи у досліджуваних агроекотопах впродовж усього вегетаційного періоду.



a



б

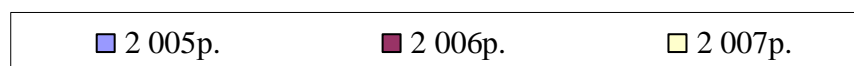


Рис. 1. Середньомісячна температура повітря (а) та кількість опадів (б) у період досліджень

Відомо, що під впливом сезонних флуктацій температурного режиму та кількості атмосферних опадів відбувається зміна концентрацій ґрунтового розчину, зумовлена перерозподілом запасу хімічних елементів між фракціями, що відрізняються за ступенем розчинності.

В результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено тісний зв'язок погодних умов 2005-2007 рр. з кількістю кислоторозчинної фракції ВМ у ґрунті (табл. 2,3). Слід відмітити що, за визначення зв'язку між вмістом ВМ із температурою повітря в середньому за вегетацію отримано додатні коефіцієнти кореляції ($r = 0,994 \div 0,999$), а із кількістю опадів від'ємні ($r = -0,972 \div -0,993$).

2. Коефіцієнти кореляційного зв'язку між вмістом ВМ у ґрунті та температурою повітря (середнє за 2005-2007 рр.)

Місяць року	Cu	Zn	Pb	Cd	Fe	Mn
Березень	0,990	0,996	0,992	0,996	0,956	0,999
Квітень	-0,749	-0,710	-0,737	-0,716	-0,394	-0,687
Травень	0,825	0,791	0,814	0,796	0,504	0,771
Червень	0,981	0,968	0,977	0,970	0,803	0,959
Липень	0,450	0,500	0,466	0,493	0,788	0,528
Серпень	0,981	0,990	0,984	0,989	0,970	0,994
Вересень	-0,479	-0,428	-0,463	-0,436	-0,059	-0,399
Жовтень	0,919	0,940	0,926	0,937	0,999	0,950
Середнє за вегетацію	0,991	0,997	0,994	0,997	0,952	0,999

Із збільшенням кількості опадів у червні, липні та вересні вміст ВМ також зростав, а у решту місяців спостерігали обернену залежність між показниками. За весь період вегетації найслабшим був зв'язок у червні та вересні ($r = 0,010 \div 0,453$).

Разом з цим, визначено від'ємний кореляційний зв'язок ВМ з температурою повітря у квітні ($r = -0,394 \div -0,749$), та вересні ($r = -0,059 \div -0,479$).

3. Коефіцієнти кореляційного зв'язку між вмістом ВМ та кількістю опадів (середнє за 2005-2007 рр.)

Місяць року	Cu	Zn	Pb	Cd	Fe	Mn
Березень	-0,885	-0,910	-0,893	-0,906	-0,999	-0,923
Квітень	-0,905	-0,928	-0,913	-0,925	-1,000	-0,940
Травень	-0,995	-0,999	-0,997	-0,999	-0,941	-1,000
Червень	0,010	0,067	0,028	0,058	0,436	0,099
Липень	0,927	0,947	0,934	0,945	0,998	0,957
Серпень	-0,860	-0,888	-0,869	-0,884	-0,996	-0,902
Вересень	0,029	0,086	0,047	0,078	0,453	0,118
Жовтень	-0,920	-0,941	-0,927	-0,938	-0,999	-0,951
Середнє за вегетацію	-0,979	-0,989	-0,983	-0,988	-0,972	-0,993

Аналізуючи взаємозв'язок ВМ з погодними умовами за різного агрохімічного навантаження в сівозміні, встановлено тісну ($-0,999 \leq r \leq 0,999$) кореляційну залежність у цинку, свинцю, кадмію і марганцю за будь-якого удобрення. У міді, нікелю та заліза кореляція відповідала різним рівням градації, залежно від кількості використаних добрив (табл. 4, 5).

4. Коефіцієнти кореляційного зв'язку між вмістом ВМ та температурою повітря у середньому за вегетаційний період за різного агрохімічного навантаження

Номер варіанта, удобрення, кг/га	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Fe	Mn
12- без добрив, контроль	0,959	0,989	0,992	0,959	-0,972	0,674	0,901
11- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	0,538	1,000	0,998	0,959	-0,972	0,888	0,999
На фоні заорювання побічної продукції рослинництва							
1- N ₃₂ P ₃₆ K _{37,5}	-0,203	0,934	0,898	0,959	-0,581	0,996	0,993
2- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	—	0,963	-0,910	0,724	0,972	0,975	0,952
5- N ₉₆ P ₁₀₈ K _{112,5}	0,005	0,969	0,889	0,995	-0,459	0,871	0,964
6*- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	0,747	0,907	0,823	0,959	-0,724	0,959	0,796
9- N _{18,5}	0,999	0,991	0,995	0,724	-0,972	0,755	1,000
10 – фон	0,949	0,986	0,972	0,959	-0,283	0,427	0,975

*Застосування добрив на фоні внесення РК в запас.

Тісна кореляційна залежність за вмістом міді відзначена у варіантах без мінеральних добрив, або при найменшій їх кількості. Тоді як на ділянках з систематичним внесенням мінеральних добрив спостерігали середній та низький рівень кореляційної залежності.

5. Коефіцієнти кореляційного зв'язку між вмістом ВМ та сумою опадів за вегетаційний період за різного агрохімічного навантаження

Номер варіанта, удобрення, кг/га	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Fe	Mn
12- без добрив, контроль	-0,936	-0,976	-0,979	-0,936	0,987	-0,727	-0,866
11- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	211	-0,599	-0,998	-0,991	-0,936	0,987	-0,919
На фоні заорювання побічної продукції рослинництва							
1- N ₃₂ P ₃₆ K _{37,5}	0,275	-0,905	-0,863	-0,936	0,640	-1,000	-0,999
2- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	–	-0,981	0,938	-0,773	-0,987	-0,989	-0,972
5- N ₉₆ P ₁₀₈ K _{112,5}	-0,079	-0,949	-0,852	-0,986	0,523	-0,832	-0,981
6*- N ₆₄ P ₇₂ K ₇₅	-0,695	-0,935	-0,863	-0,936	0,773	-0,936	-0,749
9- N _{18,5}	-1,000	-0,998	-0,986	-0,773	0,987	-0,802	-0,997
10 – фон	-0,970	-0,972	-0,952	-0,936	0,353	-0,492	-0,956

*Застосування добрив на фоні внесення РК в запас.

У нікелю та заліза лише за заорювання побічної продукції рослинництва спостерігали найслабший кореляційний зв'язок з погодними умовами, який відповідав середньому рівню ($-0,492 \leq r \leq 0,427$), за іншого удобрення вміст металів тісно корелював як з температурою, так і з кількістю опадів.

Наведені коефіцієнти кореляції свідчать про значний вплив абіотичних факторів на перерозподіл ВМ у ґрунті. Результати дисперсійного аналізу підтверджують, що обидва досліджувані чинники як погодні умови, так і удобрення, із врахуванням оцінки значущості (Р – значення при $\alpha = 0,05$, а також відношення $F_{\text{фактичний}}$ і $F_{\text{критичний}}$), мали істотний вплив на перерозподіл в орному шарі ґрунту цинку, свинцю, кадмію, марганцю та заліза. При цьому помітного впливу погодних умов на нагромадження кислоторозчинної фракції міді ($F_{\text{фактичний}} < F_{\text{критичний}}$) не встановлено (табл. б), що пояснюється низькими запасами елемента в орному шарі досліджуваного ґрунту.

6. Результати дисперсійного аналізу двохфакторного польового досліджу з вивчення динаміки вмісту важких металів залежно від погодних умов та удобрення

Джерело варіації (фактор)	Сума квадратів	Число степенів вільності	Середній квадрат	Критерій Фішера		Значимість $\alpha = 0,05$ (Р-значення)
				F _{фактичний}	F _{критичний}	
Cu						
Погодні умови (А)	0,1162	2	0,0581	2,5688	3,4200	0,0090
Удобреньня (В)	1,3199	7	0,1886	8,3390	2,4500	0,0155
Взаємодія А+В	0,3938	14	0,0281	1,2439	2,1400	0,0077
Похибка	0,5201	23	0,0226	-	-	-
Повторення	0,0300	1	-	-	-	-
Загальне	2,3799	47	-	-	-	-
Zn						
Погодні умови (А)	65,5052	2	32,7526	764,7984	3,4200	0,0091
Удобреньня (В)	87,7482	7	12,5355	282,7126	2,4500	0,0148
Взаємодія А+В	50,5614	14	3,6115	84,3320	2,1400	0,0074
Похибка	0,9850	23	0,0428	-	-	-
Повторення	0,0101	1	-	-	-	-
Загальне	204,8098	47	-	-	-	-
Pb						
Погодні умови (А)	5,9814	2	2,9907	286,9119	3,4200	0,0060
Удобреньня (В)	6,5245	7	0,9321	89,4184	2,4500	0,0099
Взаємодія А+В	2,6967	14	0,1928	18,4928	2,1400	0,0049
Похибка	0,2397	23	0,0104	-	-	-
Повторення	0,0350	1	-	-	-	-
Загальне	15,4794	47	-	-	-	-
Cd						
Погодні умови (А)	0,0679	2	0,0340	31,5061	3,4200	0,0547
Удобреньня (В)	0,0515	7	0,0074	6,8203	2,4500	0,0893
Взаємодія А+В	0,0454	14	0,0032	3,0097	2,1400	0,0447
Похибка	0,0248	23	0,0011	-	-	-
Повторення	0,0102	1	-	-	-	-
Загальне	0,1998	47	-	-	-	-

Ni						
Погодні умови (А)	0,2029	2	0,1015	5,4286	3,4200	0,0095
Удобрення (В)	0,5315	7	0,0759	4,0625	2,4500	0,0155
Взаємодія А+В	0,2504	14	0,0179	0,9569	2,1400	0,0078
Похибка	0,4299	23	0,0187	-	-	-
Повторення	0,0752	1	-	-	-	-
Fe						
Погодні умови (А)	203,6123	2	101,8062	90,2712	3,4200	0,0247
Удобрення (В)	159,7744	7	22,8249	20,2388	2,4500	0,0403
Взаємодія А+В	70,7979	14	5,0570	4,4840	2,1400	0,0202
Похибка	25,9390	23	1,1278	-	-	-
Повторення	0,9355	1	-	-	-	-
Загальне	461,0591	47	-	-	-	-
Mn						
Погодні умови (А)	1285,0521	2	642,5261	272,1332	3,4200	0,0102
Удобрення (В)	116,1823	7	16,5975	7,0296	2,4500	0,0167
Взаємодія А+В	237,5547	14	16,9682	7,1866	2,1400	0,0084
Похибка	54,3046	23	2,3611	-	-	-
Повторення	0,3438	1	-	-	-	-
Загальне	1693,4375	47	-	-	-	-

При порівняльному аналізі впливу досліджуваних факторів на закономірності перерозподілу важких металів у ґрунті встановлено, що в нагромадженні міді, цинку, свинцю та нікелю вагоміша частка належала удобренню, де вона становила відповідно 63,7, 55,3, 51,2, 44,1% (рис.2).

Для решти металів визначальною була частка погодних умов, особливо для марганцю, де вона сягала 82,9%.

Частка участі інших неврахованих факторів, до яких належить повторення і похибка (інші), у формуванні вмісту кислоторозчинної фракції більшості ВМ знаходилась у межах 0,5-17,4%. Слід відмітити, досить високу частку впливу сторонніх факторів на перерозподіл у ґрунті вмісту міді та нікелю, де вона відповідно становила 23,1 і 33,9%.

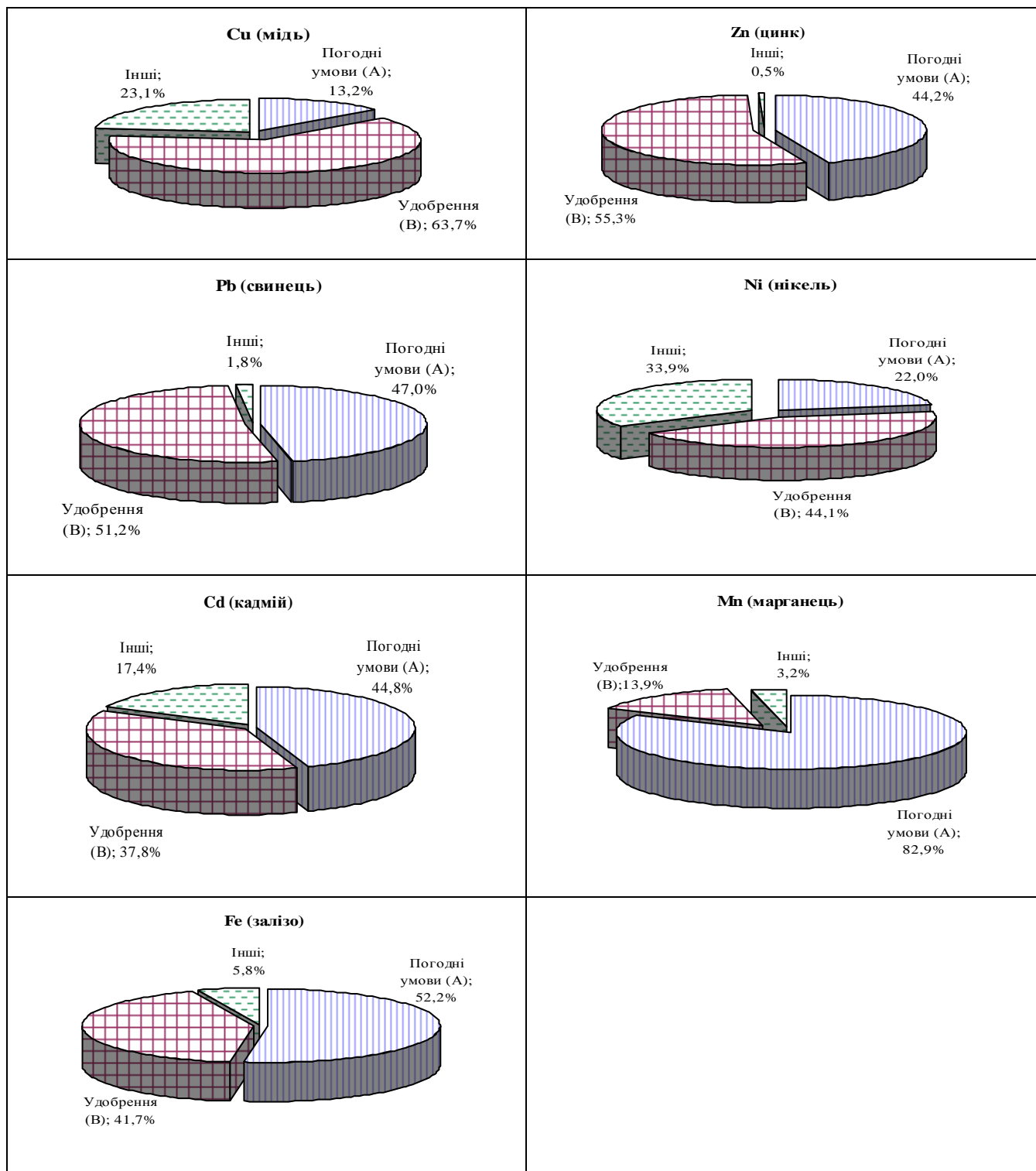


Рис. 2. Частка участі факторів у нагромадженні важких металів у ґрунті (середнє за 2005-2007 рр.)

Статистичний аналіз показників вмісту ВМ у ґрунті свідчить про те, що кожен з них мав певний рівень стабільності та інтервал коливань кількісних величин. Зокрема, вміст міді, свинцю, нікелю та марганцю мав високу стабільність, що підтверджується величиною коефіцієнтів варіації $V = 2,6-5,4\%$ (табл. 7).

**7. Математичні характеристики вмісту важких металів у ґрунті,
(середнє за 2005-2007 рр.)**

Елемент	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	V, %	S	2*S
Cu	3,94±0,05	4,1	0,15	0,30
Zn	5,45±0,54	26,8	1,53	3,07
Pb	4,02±0,06	4,3	0,18	0,36
Cd	0,12±0,01	22,1	0,03	0,06
Ni	3,58±0,03	2,6	0,09	0,18
Mn	37,87±0,73	5,4	2,07	4,14
Fe	11,14±0,56	12,1	1,58	3,16

Варіабельність вмісту заліза відповідала середньому рівню (V= 12,1%), а цинку та кадмію – високому з відповідними коефіцієнтами варіації 26,8 та 22,1% .

Відхилення вмісту важких металів від середніх значень у досліді переважно знаходилось в межах норми, тільки в окремих випадках воно перевищувало показник стандартного відхилення (S). Зокрема, відхилення вмісту міді у варіантах 6 і 11 становило відповідно 0,21 і -0,22 при S = 0,15. Найбільше відхилення вмісту цинку, свинцю, кадмію та нікелю встановлено у варіанті з використанням найвищої дози NPK (316,5 кг/га), яке становило відповідно 2,63 (S = 1,53); 0,30 (S = 0,18); 0,06 (S = 0,03); 0,17(S = 0,09). На вміст марганцю та заліза агрохімічне навантаження у сівозміні мало аналогічний вплив: найвище відхилення цих металів одержали при внесенні РК в запас з подальшим використанням N₆₄P₇₂K₇₅ (варіант 6), де воно становило відповідно 3,80 (S =2,07) і 3,04 (S=1,58). При цьому в досліді не виявлено жодного відхилення, яке б перевищило значення 2*S.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що проведення математичного аналізу допомагає поглибити розуміння процесів перерозподілу фракцій ВМ у ґрунті агроценозів під впливом різних факторів.

Вплив фактора удобрення, із врахуванням оцінки значущості (p – значення при $\alpha = 0,05$, а також відношення $F_{\text{фактичний}}$ і $F_{\text{критичний}}$) був вагомим у перерозподілі міді, цинку, свинцю та нікелю у ґрунті (частка впливу знаходилась у межах 44,1–63,7%). Для кадмію, заліза і марганцю визначальною була частка впливу погодних умов, де вона становила 44,8–82,9%.

Частка участі інших факторів, у тому числі і вплив фітоценозу, для більшості ВМ знаходилась у межах 0,5-17,4%, але для міді та нікелю вона була досить високою і становила відповідно 23,1 і 33,9%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеев, Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. / Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987 – 140 с.
2. Борисик, Б.В. Закономірність перерозподілу міді в орному шарі сірого лісового ґрунту. / Б.В. Борисик, Р.А. Залевський, В.М. Мількевич // Агроекологічний журнал – 2010. – №1. – С. 30-38.
3. Булигін, С.Ю. Методи аналізів ґрунтів і рослин /С.Ю. Булигін. – Харків. – 1999. – 157 с.
4. Доспехов, Б.О. Методика полевого опыта. / Б.О. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415с.
5. Макаренко, Н.А. Методичні рекомендації з встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин в агрохімікатах. / Н.А. Макаренко.– Київ.– 2007 – 16с.
6. Медведев, В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. / В.В. Медведев. – Харьков: ПФ «Антиква», 2002. – 428с.
7. Надточій, П.П. Екологія ґрунту. / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. – Житомир: ПП Рута, 2010. – 473 с.
8. Созінов, О.О. Методика суцільного ґрунтового агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. / О.О. Созінов, Б.С. Прістер. – Київ. – 1994. – С. 52-56.

**Влияние абиотических факторов на содержание тяжелых металлов
в почве агроценоза**

Н.Г. Буслаева, С.Г. Корсун, И.И. Клименко

Приведены результаты математического анализа исследований по изучению влияния абиотических факторов на содержание тяжелых металлов в почве при разной агрохимической нагрузке в севообороте. Установлена корреляционная связь количества тяжелых металлов в почве с погодными условиями и дозами удобрений.

Ключевые слова: *абиотические факторы, математический анализ, тяжелые металлы, удобрения, погодные условия, агроценоз, почва.*

Influence of abiotic factors on content of heavy metals in soil of agrocoenosis

N. Buslayeva, S. Korsun, I. Klimenko

Results over of mathematical analysis of researches are brought from the study of influence of abiotic factors on content of heavy metals in soil at the different agrochemical loading in a crop rotation. Correlation is set between the amount of heavy metals in soil and weather conditions and doses of fertilizers.

Keywords: abiotic factors, mathematical analysis, heavy metals, fertilizer, weather terms, agrocoenosis, soil.

**ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СУМІСНОГО
ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ АОК-М З ФУНГІЦИДОМ БЕНЛАТ**

**Л.В. ТОДОРОВА, Т.В. ГЕРАСЬКО, О.С. БЕЗКОРОВАЙНИЙ, В.О.
ЗАХАРОВА, Г.В. НІНОВА**, кандидати сільськогосподарських наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

Показано, що передпосівна інкрустація насіння пшениці озимої антиоксидантним препаратом АОК-М сумісно з половинною та повною нормами протруйника бенлату суттєво покращувала якість зерна, збільшуючи вміст в ньому білка і сирої клейковини

Ключові слова: пшениця озима, передпосівна інкрустація насіння, антиоксидантний препарат, якість зерна, білок, сира клейковина

Передпосівне протруювання насіння проти комплексу хвороб є обов'язковим елементом інтенсивних технологій. Проте роль антиоксидантів при сумісному їх застосуванні з пестицидами може бути двоякою. Так, показано, що триман, при використанні разом з протруювачами (бенлат, вітатіурам, вітавакс, ТМТД, тиган, агроцид) для передпосівної обробки насіння пшениці та ячменю, в одних сумішах послаблює інгібуючу дію протруювача на ростові процеси на ранніх етапах розвитку рослин, в інших – посилює або не впливає [2, 8, 9]. Препарат АОК-М, який поєднує у собі антиоксидант дистинол і плівкоутворювач Марс-1, при застосуванні його для передпосівної обробки насіння пшениці озимої, сої та соняшника позитивно впливає на якість зерна [1, 3, 6, 7].

Метою досліджень було вивчити вплив передпосівної інкрустації насіння озимої пшениці препаратом АОК-М разом з фунгіцидом бенлат (фундазол, 50% з.п.) на вміст білка і сирої клейковини в зерні.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень слугувала озима м'яка пшениця (*Triticum aestivum L.*) сорту Одеська 267. Ефективність застосування АОК-М разом з фунгіцидом бенлат визначали за результатами спостережень та обліками продуктивності порівняно з контрольними варіантами, де насіння обробляли лише фунгіцидом бенлат. Насіння обробляли методом інкрустації (10 л бакової суміші на 1 т насіння) водним розчином препарату АОК-М згідно зі схемою: 1 - бенлат (1,5 кг/т); 2 - бенлат (3 кг/т); 3 - АОК-М (0,004%)+бенлат (1,5 кг/т); 4 - АОК-М (0,004%)+бенлат (3 кг/т). Досліди проводили у 2005-2008 рр. у польовій сівозміні Якимівської сортодослідної станції Запорізької області з таким чергуванням культур: чорний пар, озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза на зерно. Загальна площа ділянок у досліді становила 127 м², облікова — 100 м². Повторність трикратна, з рендомізованим розміщенням варіантів. Агротехніка вирощування озимої пшениці – загальноприйнята для південно-східного Степу України. При плануванні дослідів використовували загальноприйнятну методику [4]. Ґрунт темно-каштановий, рН=8,1; вміст гумусу – 3,05%; сума солей – 0,07%; вміст увібраного натрію – 1,7%, рухомого фосфору – 530 мг/кг, рухомого калію – 906 мг/кг, мінерального азоту – 17,4 мг/кг.

Показники якості зерна: вміст білка і клейковини - визначали за ДСТУ 3768 – 2004 [10].

Результати досліджень опрацьовано статистично за критерієм Стьюдента при $p \leq 0,05$ [5]. У таблиці представлені середні дані за роки дослідження.

Результати досліджень. Як видно з таблиці, за передпосівної обробки насіння препаратом АОК-М разом з половинною та повною дозами фунгіциду зерно мало підвищений вміст білка і сирої клейковини порівняно з обробкою насіння лише фунгіцидом.

Найбільше білка і сирої клейковини у зерні містилося за передпосівної інкрустації насіння препаратом АОК-М разом з повною нормою фунгіциду бенлат.

Якість зерна озимої пшениці після передпосівної обробки насіння
препаратом АОК-М разом з фунгіцидом бенлат, $\bar{M} \pm m$, $n = 17$

Варіант	Вміст білка, %	Вміст сирової клейковини, %
1. Бенлат ; 1,5 кг/т	13,1±0,2	24,4±0,2
2. Бенлат ; 3 кг/т	13,3±0,1	25,2±0,2
3. АОК-М (0,004%) + бенлат (1,5 кг/т)	13,9±0,1 ^{аб}	26,2±0,1 ^{аб}
4. АОК-М (0,004%) + бенлат (3 кг/т)	14,4±0,1 ^{аб}	27,5±0,1 ^{аб}

^а - різниця істотна порівняно з варіантом 1;

^б - різниця істотна порівняно з варіантом 2.

Треба відмітити, що вміст білка в цьому варіанті був на 1,1%(абс.) більшим ніж з передпосівною обробкою лише фунгіцидом у повній нормі. За передпосівної інкрустації препаратом АОК-М разом з половинною нормою бенлату вміст білка був вищим, ніж з передпосівною обробкою лише бенлатом як у половинній, так і у повній нормі, відповідно на 0,8 та 0,6%(абс.), тоді як вміст білка за передпосівної обробки лише бенлатом у половинній та повній нормі суттєво не відрізнявся.

Вміст сирової клейковини за поєднання препарату АОК-М з половинною нормою бенлату був вищим, ніж з передпосівною інкрустацією лише фунгіцидом у половинній і повній нормі, відповідно на 1,8 та 1%(абс.). За передпосівної інкрустації препаратом АОК-М разом з повною нормою фунгіциду вміст білка був на 1,3 – 3,1%(абс.) вищим від решти варіантів.

Висновки

1. Передпосівна обробка насіння препаратом АОК-М разом з протруйником суттєво покращувала якість зерна з врожаю, збільшуючи вміст в ньому білка і сирої клейковини.
2. Зниження норми витрати протруйника на 50% у комбінації з АОК-М позитивно впливало на якість зерна порівняно з обробкою лише протруйником у повній нормі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Влияние передпосевной обработки семян пшеницы и ячменя синтетическим препаратом триман и фунгицидами на ростовые процессы / [Т.М. Биляновская, Т.К. Гордиенко, Е.Ю. Деревянко, А.В. Илюхин] // Регулятори росту рослин у землеробстві: зб. наук. пр. за ред. А.О. Шевченка. — К.: УДНДПТІ «Агро ресурси», 1998. — С. 125–133.
2. Герасько Т.В. Вплив дистинолу на енергію проростання, схожість та силу росту насіння озимої пшениці / Т.В. Герасько, В.В. Калитка // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Сільськогосподарські науки. — Полтава, 2005. Т. 4 (23). — С. 246–249.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. И перераб./ Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. Г.Ф. Лакин — М.: Высшая школа, 1990. — 352 с.
5. Пат. № 10460, Україна. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О.М.Заславський, В.В.Калитка, Т.О. Малахова; — 6 А 01 С 1/06; опубл. 15.08.2005, бюл. № 8.
6. Покопцева Л.А. Вплив антиоксидантів на адаптивні можливості соняшнику в умовах Південного Степу України / Л.А. Покопцева, В.В.

- Калитка // Вісник Миколаївського державного гуманітарного університету ім. П. Могили. – 2004. – Вип. 26, Т.39. – С. 87–91.
7. Покопцева Л.А. Вплив антиоксиданту дистинол на формування насіння соняшнику в умовах півдня України / Л.А. Покопцева, В.В. Калитка // Збірник наук. праць Луганського національного аграрного університету. – 2006. – №57(80). – С. 73–78.
8. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин / С.П. Пономаренко // Елементи регуляції в рослинництві. – К.: ВВП «Компас», 1998. – С. 10-16.
9. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений – важный фактор экологизации и повышения продуктивности сельскохозяйственного производства / С.П. Пономаренко, Ю.Я. Боровиков, Г.С. Боровикова // Регуляторы роста растений у землеробстві: зб. наук. пр. за ред. А.О. Шевченка. – К.: УДНДПТІ «Агроресурси», 1998. – С. 114–125.
10. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768 - 2004.– Чинний від 28.05.04. – К., 2004. – 16 с.

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА АОК-М С ФУНГИЦИДОМ БЕНЛАТ

**ТОДОРОВА Л.В., ГЕРАСЬКО Т.В., БЕЗКОРОВАЙНЫЙ А.С.,
ЗАХАРОВА В.А., НИНОВА Г.В.**

Показано, что допосевная инкрустация семян пшеницы озимой антиоксидантным препаратом АОК-М совместно с половинной и полной нормами протравителя бенлата существенно улучшала качество зерна, увеличивая содержание в нём белка и сырой клейковины.

Ключевые слова: пшеница озимая, допосевная инкрустация семян, антиоксидантный препарат, качество зерна, белок, сырая клейковина.

**QUALITY OF THE WINTER WHEAT GRAIN AT JOINTLY
APPLICATION PREPARATION AOK-M WITH FUNGICIDE
OF BENLAT**

**TODOROVA L.V., GERASKO T.V., BESKOROVAYNY O.S.,
ZAHAROVA V.A., NINOVA G.V.**

It is shown, that preseeded incrustation of seeds of a winter wheat by the antioxidant preparation of AOK-M jointly with the half and full doses of fungicide benlat essentially improved quality of a grain, increasing the contents in it of fiber and crude gluten.

Key words: winter wheat, preseeded incrustation of seeds, antioxidant preparation, quality of a grain, fiber, crude gluten .

ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЯКІСТЬ ЯБЛУЧНОГО ВИНОМАТЕРІАЛУ ЗА ВПЛИВУ ОБРОБКИ ЙОГО ФЕРМЕНТНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

**А.Ю. Токар, доктор сільськогосподарських наук,
Уманський національний університет садівництва**

**В.І. Войцехівський, кандидат сільськогосподарських наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування України**

Встановлено, що обробка яблучного виноmaterіалу ферментними препаратами поліпшує якість виноmaterіалу та змінює прозорість, аромат, вміст вільних амінокислот.

Ключові слова: *виноматеріал, ферменти, хіміко-технологічні показники, якість*

Важливою проблемою плодово-ягідного виноробства є отримання вин з високою стабільністю і біологічною цінністю. Для обробки важкоосвітлюваних виноmaterіалів на заводах використовують бентоніт та желатину у високих дозах, що призводить до підвищених втрат та видалення з осадом багатьох біохімічних компонентів. Запобігти істотним втратам можна застосуванням ефективних для плодкових вин ферментних препаратів, які здатні поліпшити низку технологічних показників, що формують біологічну цінність, якість та їх стійкість при зберіганні [1–3].

Мета досліджень – визначити зміни вмісту хімічного складу яблучних виноmaterіалів за впливу ефективних ферментних препаратів.

Методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. Б.В.Лесика НУБіП України (2005-2010рр.) та на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів, навчально-науковому-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва.

Для досліджень використовували ферментні препарати (далі ФП): вільзім та глюкавоморин Г 20х. Вільзім та його аналоги (у складі має пектолітичні та ферменти, які ефективно взаємодіють з нейтральними полісахаридами (целюлозою, геміцелюлозою) випускається ВАТ “Біосинтез” (м. Вільнюс, Литва). Обробляли столовий виноmaterіал (далі ВМ) з яблук сорту Кальвіль сніговий, таких кондицій: етиловий спирт – 10,75 % об., масова концентрація цукрів 25 г/дм³, титрованих кислот 5,4 г/дм³, оптична густина – на світлофільтрі №4 (D₄₂₀) – 0,83. Вихідний матеріал розділили на контроль, який не підлягав обробці ферментними препаратами, та дослідні варіанти, які обробляли ФП за різних концентрацій, з різною витримкою і різних температурних режимах (впродовж 24 та 72 годин при

20°C та 4 години при 40 °C за концентрації 0,018% ферменту глюкоавомарин Г 20х та 0,015% – вільзім). Вміст амінокислот визначали на аміноаналізаторі “Biotronic” (Німеччина), летких ароматичних сполук – методом газорідинної хроматографії на кварцових капілярних колонках, інші аналізи - за загальноприйнятими у виноробстві методиками [4].

Результати досліджень. Внаслідок ферментативного гідролізу високомолекулярних речовин колоїдної природи в досліджуваних зразках спостерігали випадання мутного осаду з подальшим освітленням ВМ. Застосування досліджуваних ФП дозволяє зменшити оптичну густина вдвічі та більше (табл. 1). Порівняно краще освітлювався ВМ за обробки препаратом вільзім. Для обох ВМ, показники оптичної густини були значно нижчими, ніж у контролі, оптимальною для ФП глюкоавомарин Г 20х була доза 0,018%, для ФП вільзім – 0,015%. Під час дегустації дослідних зразків не виявлено появи сторонніх тонів, а навпаки, відмічено незначне поліпшення букету та смаку порівняно з контролем, що сприяло підвищенню органолептичної оцінки ВМ в середньому на 0,15-0,31 бала.

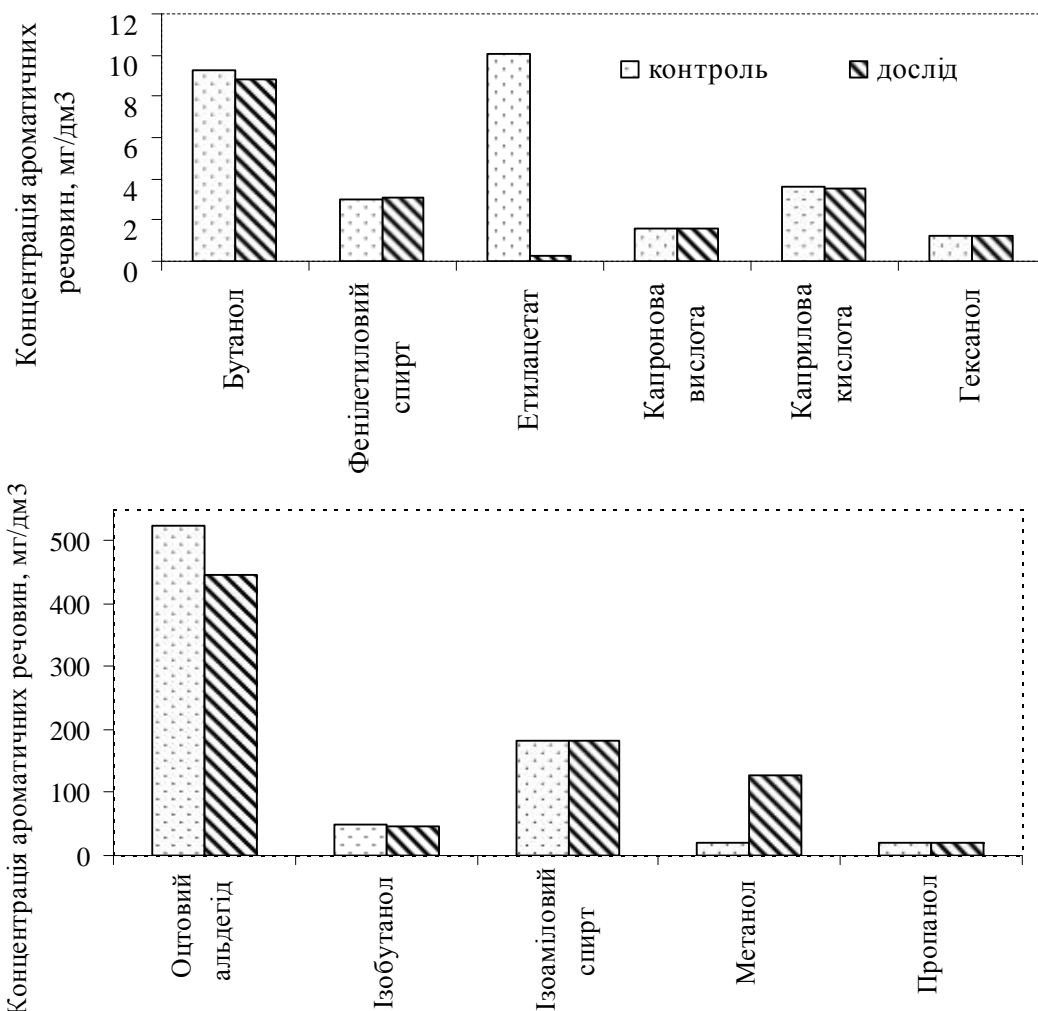
1. Характеристика яблучного виноматеріалу обробленого ФП

Варіант обробки	Характеристика виноматеріалів, оброблених та необроблених ФП	Оптична густина, D_{420}	Органолептична оцінка, бал
Без обробки (контроль)	Мутний, букет та смак не гармонійний, відчутно зайву густоту.	0,83	7,60
Глюкавоморин Г 20х, 0,01 %	Прозорий без блиску, в ароматі та смаку відчувається присутність сортових тонів.	0,45	7,65
Глюкавоморин Г 20х, 0,018%	Прозорий з блиском, чіткіший сортовий аромат, ніж у другому варіанті, виражені плодові тони.	0,37	7,80
Вільзім, 0,008%	Прозорий, колір золотистий, у букеті і смаку не чіткі відтінки плодових тонів.	0,41	7,84
Вільзім, 0,015%	Прозорий, колір золотистий, у букеті і смаку чіткі плодові тони. гармонійний.	0,34	7,91

Результати кількісного та якісного аналізу вільних амінокислот у виноматеріалі (контроль) і освітлених ФП (дослід) показали, що за впливу ФП змінився якісний та кількісний склад амінокислот (табл. 2). У необробленому ВМ не виявлено амінокислот: лізину, фенілаланіну, лейцину, ізолейцину, метіоніну, цистину, гліцину, проліну, глютамінової кислоти, а після обробки - вони визначені у більшості варіантів, за винятком проліну.

Після обробки ФП у виноматеріалах, порівняно з контролем, збільшився вміст амінокислот, таких як треонін, серин, аланін, тирозин, гістидин, аргінін, а також незамінної амінокислоти валіну, але в деяких варіантах дещо зменшився вміст аргініну. Визначені незамінні амінокислоти: лейцин, ізолейцин, метіонін, лізин, фенілаланін.

Незамінні амінокислоти підвищують біологічну цінність ВМ та, очевидно, разом з іншими позитивно впливали на його органолептичні показники (табл. 1). Підвищення та зміна кількісного та якісного складу і вмісту амінокислот у ВМ, можна пояснити розщепленням білків [1].



Вміст деяких летких компонентів яблучного виноматеріалу до і після обробки ферментом вільзім

За

обробки яблучних виноматеріалів ФП вільзім та глюкавоморин Г 20х впродовж 24 годин при температурі 20°C утворилася глютамінова кислота, гліцин і лейцин у невеликих кількостях, а впродовж 72 годин при температурі 20°C та витримці 4 год. при температурі 40°C, підвищився загальний вміст амінокислот, зокрема глютамінової кислоти на 18,8–19,7% від загальної кількості у ВМ, гліцину – 3,8–4,0, цистину – 28,9–31,6, ізoleyцину – 0,01–0,02, лейцину – 4,1–4,5, метіоніну – 0,01, лізину – 1,5–1,6, фенілаланіну – 4,5–5,7% від загальної кількості амінокислот у ВМ.

Аналіз ароматичних речовин яблучного виноматеріалу, обробленого ферментними препаратами, показав відсутність зміни таких компонентів, як

гексанол, пропанол, аміловий та ізоаміловий спирти (рисунок). Дещо зменшилась кількість оцтового альдегіду та бутанолу, значно зменшилась кількість етилацетату. В той же час збільшився в 5 разів вміст метанолу, що, можливо, утворився внаслідок гідролізу пектинових речовин і це не суперечить літературним джерелам [2, 5]. Вміст метилового спирту знаходився в межах допустимого для білих вин.

Висновок. Застосування ферментних препаратів вільзім та глюкавоморин Г 20х у дозі 0,015% і 0,018%, сприяє ефективному освітленню мутних яблучних виноматеріалів, поліпшує їх органолептичну якість, одночасно підвищує біологічну цінність завдяки збільшенню кількісного і якісного складу вільних амінокислот, у т.ч. незамінних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Давидюк А.П. Свободные аминокислоты плодовых соков осветленных ферментными препаратами / Давидюк А.П., Нилов Г.И., Баранова С.В., Виноградов Б.А. // Приклад. биохим. и микробиол. – 1975. – Т. 11. – Вып. 5. – С. 769-772.
2. Кишковский З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – М.: Агропромиздат. – 1988. – 254 с.
3. Мачарашвили Г.И. Исследование ароматических веществ яблочного суслу, вина и сидра / Мачарашвили Г.И. // Прикл. биохим. и микроб. – 1971. – Т. 2. – №5. – С. 566-571.
4. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
5. Мохначев И.Г. Летучие вещества пищевых продуктов / И.Г. Мохначев, М.П. Кузьмин. – М.: Пищевая промышленность. – 1966. – 191 с.

Химико-технологические показатели и качество яблочного виноматериала обработанных ферментными препаратами. А. Токар, В. Войцеховський

Установлено, что обработка яблочного виноматериала ферментными препаратами улучшает качество и изменяет прозрачность, аромат и содержание свободных аминокислот.

Ключевые слова: *яблочный виноматериал, ферменты, химико-технологические показатели, качество*

CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL INDEX AND QUALITY OF APPLES WINE MATERIAL TREATMENT FERMENTS. Tokar A., Voytsekhivsky V.

Established that the treatment of apples wine material for ferments improve quality and change transparency, aroma, and content free aminoacid

Key words: *wine material, ferments, chemical and technological index, quality*

2. Кількісний і якісний склад вільних амінокислот у яблучному виноматеріалі за обробки ФП, мг/дм³.

Амінокислота	Контроль	вільзін – 0,015%			глюкавомарин Г 20х – 0,018%		
		Тривалість ферментації, годин					
		24, за 20°C	72, за 20°C	4, за 40°C	24, за 20°C	72, за 20°C	4, за 40°C
Треонін	0,90	1,62	3,87	3,24	1,89	4,32	3,40
Серин	0,08	0,69	5,62	4,69	0,97	6,82	5,36
Глютамінова кислота	0	0,026	16,26	13,59	0,03	20,19	15,86
Гліцин	0	0,01	3,32	2,77	0,01	4,14	3,26
Пролін	0	0	0	0	0	0	0
Аланін	0,012	0,16	0,03	0,025	0,50	0,05	0,04
Цистин	0	0	26,83	22,42	0	29,61	23,27
Тирозин	0,01	0,01	6,4	5,34	0,05	8,10	6,36
Гістидин	0,003	2,60	5,52	4,61	0	6,340	4,98
Аргінін	5,02	1,32	5,09	4,25	0,07	5,12	4,02
Незамінні амінокислоти							
Валін	0,01	0,41	5,62	4,70	0,03	6,25	4,91
Ізолейцин	0	0	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
Лейцин	0	0,003	3,73	3,11	0,01	4,20	3,30
Метіонін	0	0	0,01	0,07	0	0,01	0,01
Лізін	0	0	1,34	1,12	0	1,62	1,27
Фенілаланін	0	0	3,94	3,29	0	5,81	4,56
Загальний вміст	6,035	6,859	82,950	73,230	3,560	102,510	80,610

ВИЯВЛЕННЯ ЗБУДНИКІВ ПОЧОРНІННЯ ДЕРЕВИНИ І БАКТЕРІАЛЬНОГО РАКУ ВІНОГРАДУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Л.О. КОНУП, кандидат біологічних наук

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім.
В.Є. Таїрова»

Проведено фітосанітарне обстеження враженості деревини винограду почорнінням і збудником бактеріального раку промислових виноградників різних регіонів півдня України. Виявлено та ідентифіковано збудників почорніння деревини і бактеріального раку. Для цього використані методи фітосанітарного обстеження та полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

Ключові слова: виноград, фітоплазма, почорніння деревини, бактеріальний рак

Основні параметри якості винограду визначаються багатьма показниками, в тому числі агрокліматичними умовами вирощування, сортами й відсутністю захворювань. Серед хвороб, що вражають виноград, особливе місце посідають грибкові, бактеріальні й фітоплазмові захворювання, які завдають серйозної шкоди виноградарству України. Серед бактеріальних хвороб найбільшу загрозу для європейських та підщепних сортів становить бактеріальний рак, збудником якого є бактерія *Rizobium (Agrobacterium) tumefaciens (vitis)*. *Agrobacterium vitis* – пухлиноутворюючі бактерії, які вражають виноград, - здатні спричинити безсимптомну інфекцію як на прищепних, так і на підщепних сортах. Бактерії, потрапивши крізь пошкодження до рослини, переносяться по судинній системі і призводять до системної інфекції. Чутливість сортів винограду до бактеріального раку різна. Ступінь ураження певного сорту залежить від кліматичної зони культивування винограду [4] .

Природно-кліматичні умови півдня України сприятливі для адаптації збудника хвороби, тому й імовірність розповсюдження її дуже висока.

Складність контролю інфекції є першою причиною того, що бактеріальний рак винограду не входить до загальноприйнятої системи сертифікації, яка діє в країнах Європейської Спільноти, другою причиною - низькій рівень прояву бактеріального раку в найбільших виноградарських країнах (Італії, Франції, Німеччині), отже – відсутність великих збитків від хвороби.

Останнім часом на виноградниках України виявили дуже небезпечну бактеріальну хворобу, спричинену фітоплазмою, яка поширена в Італії, Франції, Югославії, Німеччині, і на території СНД донині не реєструвалася. Збитки від цієї хвороби дуже значні.

Найшкідливішою і найпоширенішою серед хвороб, що спричиняють фітоплазми в країнах Європи є золотисте пожовтіння винограду [3] та почорніння його деревини [5]. Ці дві хвороби за симптомами дуже схожі, ідентифікацію їх можна провести тільки лабораторними молекулярно-діагностичними методами [2, 7, 6].

Фітоплазмозна інфекція у 2004 році була виявлена на території Одеської області на сорті Шардоне [1], найчутливішому до її збудника. При ідентифікації цієї інфекції встановлено, що вона призводить до почорніння деревини і належить до групи стовбуру.

Діагностика цих небезпечних бактеріозів є важливим завданням запобігання їх розповсюдження. Наші дослідження були спрямовані на розробку швидких і надійних методів діагностики цих хвороб.

Метою досліджень було вивчити поширення фітоплазмозних хвороб і бактеріального раку винограду на промислових виноградниках Одеської, Миколаївської та Херсонської областей півдня України та удосконалити методи їх діагностики і ідентифікації збудників.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили у виноградарських господарствах Одеської, Миколаївської і Херсонської областей. Матеріалом для вивчення було листя винограду та чубуки виноградної лози сортів Каберне Совіньйон і Шардоне.

В роботі використовували метод візуального обстеження кущів винограду на промислових виноградниках щодо наявності в них симптомів фітоплазмової хвороби і бактеріального раку.

Діагностику на латентне враження цими хворобами і ідентифікацію фітоплазм проводили методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Збудник бактеріального раку виділяли на штучне напівселективне середовище Рой і Сассера [9]. Для виявлення патогенних штамів *Agrobacterium vitis* використовували *ipt* – праймери. Реакційна суміш для проведення ПЛР об'ємом 20 мкл містила по 10 pmol кожного з праймерів, 200 мкМ кожного дезоксинуклеозидтрифосфату, 2 U Taq – полімерази (“Амплісенс”, Росія), 2 mM MgSO₄, 4 мкл буфера 5x (“Амплісенс”, Росія), 5 мкл надосадової рідини підготовленого зразка. Відпал здійснювали при 52 °С. Для ампліфікації використовували програмований термоциклер “Терцик” фірми “ДНК - Технологія” (Росія). Позитивним контролем у ПЛР слугував патогенний штам *Agrobacterium tumefaciens* FA2, негативним контролем – деіонізована вода. ПЛР ампліфікацію для ідентифікації фітоплазми проводили з універсальною парою праймерів до різних ділянок геному, специфічною для фітоплазм STOL11f2/r1 і STOL11f3/r2 [8]. Праймери синтезовані фірмою НПФ «Литех», Росія. Реакційна суміш (40 мкл) складалась із 4 мкл буфера 10x для ПЛР; 1,2 мкл 1,6 mM MgCl₂; 5 мкл 2,5 mM dNTPs; 2 мкл 5 μM праймеру fU5; 2 мкл 5 μM праймеру rU3; 0,4 мкл 5U/μl Taq ДНК-полімерази (реактиви фірми «Амплісенс»); 22,8 мкл деіонізованої води і 2 мкл нерозведеної виділеної ДНК фітоплазми.

Для збільшення виходу продукту ПЛР здійснювали дві ампліфікації, оскільки після першої візуально продукт ПЛР не спостерігали [8].

Електрофорез продуктів ПЛР проводили у 1,5 % -вому агарозному гелі. Трисборатний буфер для електрофорезу містив бромід етідію (“Амплісенс”, Росія). За допомогою відеосистеми “*Biosom*” гель фотографували під УФ – випромінюванням (довжина хвилі становила 312 нм). Як маркер молекулярної маси використовували 2100 – 150 пар основ (“Амплісенс”, Росія). Після проведення електрофорезу спостерігали амплікони розміром 427 п.о. для виявлення збудника бактеріального раку і амплікони розміром 825 п.о. для ідентифікації почорніння деревини винограду – *Bois Noir* (BN).

Результати досліджень. Промислові насадження винограду в господарствах Одеської, Миколаївської і Херсонської областей обстежили на наявність симптомів бактеріального раку і фітоплазмових хвороб. У 2010 році провели контроль маточних насаджень та садивного матеріалу виробництва України та Сербії на латентне враження бактеріальним раком, а методом ПЛР-аналізу діагностику на латентну враженість збудником бактеріального раку в саджанцях візуально здорових (таблиця).

Виявлення латентного враження збудником бактеріального раку винограду на промислових виноградниках Одеської, Миколаївської і Херсонської областей, 2010 р.

Сорт винограду	Кількість відібраних зразків, шт.	Кількість уражених зразків, %
Мускат Одеський	100	0
Каберне Совіньон	200	7
Ркацителі	50	2
Шардоне,	100	2
Аркадія	50	0
Орігінал	48	0
Піно чорний	100	0
Мерло	150	5
Аліготе	20	0
Карабурну	170	0
Італія	100	0

Фітоплазмові хвороби було досліджено в чотирьох виноградарських господарствах Одеської області. Встановлено значне збільшення симптоматологічного прояву фітоплазмової інфекції в 2010 році, особливо на чутливих сортах, насамперед, на сорті Шардоне (рисунок).



Висновки

1. На території Одеської, Миколаївської і Херсонської областей виявлено збільшення виноградних кущів хворих на бактеріальний рак і почорніння деревини.
2. Для виявлення і ідентифікації збудників бактеріального раку і почорніння деревини використовували метод ПЛР-діагностики.
3. Встановлено значне поширення фітоплазмової хвороби на сорті Шардоне в виноградарських господарствах Одеської області.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фитоплазменное заболевание винограда на Украине / Б.Н. Милкус, Л.А. Конуп, И.Д. Жунько, Н.В. Лиманська//”Магарач” Виноградарство и виноделие. – 2004. – № 3. – С.12-14.
2. Detection of chrysanthemum yellows mycoplasma-like organism by dot hybridization and Southern blot analysis//Plant Dis. A. Bertaccini, R.E. Davis, I.-M. Lee et al. – 1990. –Vol. 74. – P. 40-43.
3. Geographical distribution of elm yellows-related phytoplasmas in grapevine Flavescence doree outbreaks in Veneto (Italy)//12th Meeting of ICVG, Lisbon, Portugal, Sept 28–Oct 2. A. Bertaccini, M. Vibio, D. et al. Schaff. – 1997. – P. 57-58.
4. Crown gall of grape: biology of *Agrobacterium vitis* and the development of disease control strategies T.J. Burr, C. Bazzi, S. Süle, L. Otten. // Plant Dis. – 1998. – 82. – P.1288 – 1297.
5. Actual distribution of *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in German viticulture and its significance as a vector of Bois noir //IOBC/wprs Bulletin. M. Maixner, H. Darimont. – 2001. – Vol. 24, N 7. – P. 199-202.
6. Differentiation of mycoplasma-like organisms (MLOs) in European fruit trees by PCR using specific primers derived from the sequence of a chromosomal fragment of apple proliferation MLO W. Jarausch, C. Saillard, F. Dosba, J.M. Bove //Appl. Environ. Microbiol. – 1994. – Vol. 60. – P. 2916–2923.
7. Characterization of isolates of Vergilbungskrankheit-phytoplasma by rflp-analysis and their association with grapevine, herbaceous host plants and vectors M. Langer, H. Darimont, M. Maixner //14th Meeting of ICVG, Locorrotondo (Bari), Italy, September 12–17, 2003. – 2003. – P.71.
8. First detection of stolbur phytoplasma in grapevines (*Vitis vinifera*, cv Chardonnay) affected with grapevine yellows in the Ukraine B. Milkus, D. Clair, S. Idir, et al.//New Disease Reports. –2005. – Vol. – P. 7.

9. Roy M. A medium selective for *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3// Phytopathology. M. Roy, M. Sasser – 1983. – V. 73. – P. 810.

ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПОЧЕРНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ И БАКТЕРИАЛЬНОГО РАКА ВИНОГРАДА НА ЮГЕ УКРАИНЫ

Конуп Л.А.

Проведено фитосанитарное обследование заражения почернением древесины винограда и возбудителем бактериального рака промышленных виноградников разных регионов юга Украины. Было выявлено и идентифицировано возбудителей почернения древесины и бактериального рака винограда. Для этого использовали методы фитосанитарного обследования и полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Ключевые слова: виноград, фитопlasма, почернение древесины, бактериальный рак

IDENTIFICATION OF PATHOGENS BLACKENING WOOD AND CROWN GALL OF GRAPES IN THE SOUTH UKRAINY

Konup L.A.

Phytopsanitary inspection conducted contamination of grapes and blackening the wood crown gall pathogen commercial vineyards in different regions of south of Ukraine. Were detected and identified by pathogens blackening the wood and crown gall of grapes. For this study used the methods of pest and polymerase chain reaction (PCR).

Key words: *grapes, phytoplasma, blackening wood, crown gall*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Конуп Людмила Олександрівна, кандидат біологічних наук, завідувачка лабораторією вірусології і мікробіології Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім.. В. Є. Таїрова».

Адреса: 65496, Одеська обл., Овідіопольський р-н, смт Таїрове, вул. 40-річчя Перемоги, 27.

0964818635 м.т.

(048)7403645 р.т.

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
“ІНСТИТУТ ВІНОГРАДАРСТВА І
ВІНОРОБСТВА ІМ. В.Є. ТАІРОВА”

Вул. 40-річчя Перемоги, 27
смт Таїрове, м. Одеса,
65496, Україна
тел/факс: +38(048) 740-36-76
тел. +38(048) 769-05-44
E-mail: iviv@te.net.ua
iviv_nnc@ukr.net



NATIONAL ACADEMY
OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE
“INSTITUTE OF VITICULTURE AND WINE-
MAKING NAMED AFTER V.YE. TAIROV”

27, 40 let Pobedy str.,
Tairovo, Odessa,
65496, Ukraine
Tel./Fax: +38 (048) 740 -36-76
Tel. +38(048) 769 -05-44
E-mail: iviv@te.net.ua
iviv_nnc@ukr.net

Вих. _____
” ___ ” _____ 2011р.

Відповідальному редактору
електронного журналу
«Наукові доповіді Національного університету
біоресурсів і природокористування України»
академіку НАНУ та НААН України,
д.б.н., професору Д.О.Мельничуку

Просимо опублікувати в Вашому журналі статтю Конуп Л.О. «Виявлення збудників
почорніння деревини і бактеріального раку винограду на півдні України»

З повагою,

Директор

В.В. Власов

Вик. Конуп Л.О.
(048)740-36-45

УДК 632.78 : 634.23(477.75)

ЛУСКОКРИЛІ ШКІДНИКИ ЧЕРЕШНІ В ПЕРЕДГІРНІЙ ЗОНІ КРИМУ

Н. Г. Валєєва, кандидат сільськогосподарських наук, ЮФ НУБіП

«КАТУ»

О. Р. Третьякова, аспірантка *

Вивчено видовий склад лускокрилих шкідників черешні в передгірній зоні Криму. Встановлено, що у фауні фітофагів домінуючими видами є листовійки, мінуючі молі і п'ядуни. Найбільшу небезпеку становлять шкідники, що пошкоджують генеративні органи дерев

Ключові слова: лускокрилі шкідники, черешня, листовійки, п'ядуни, мінуючі молі, вид, фітофаг

Природно – кліматичні умови Криму сприятливі для вирощування такої теплолюбивої плодової породи як черешня. Отриманню стабільного врожаю якісних плодів заважають шкідники, серед них найпоширенішими є ряд *Lepidoptera*. На черешні чисельність лускокрилих шкідників становить близько 60 % від загального числа фітофагів [7]. Найшкідливішими в саду є листовійки, п'ядуни і мінуючі молі. Так, на яблуні гусениці листовійок і п'ядунів здатні пошкоджувати до 44 % бруньок, 15 – 90 % листя і за відсутності захисних заходів знижувати врожай на 80 – 90 % [2, 5]. Масове розмноження мінуючих молей призводить до погіршення загального фізіологічного стану дерев, передчасної дефоліації, зниження кількості й якості врожаю [1].

У Криму шкідники черешні практично не вивчалися.

Мета дослідження – вивчити видовий склад лускокрилих шкідників черешні в передгірній зоні Криму.

* Науковий керівник – Н. Г. Валєєва, кандидат сільськогосподарських наук

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили у 2009 – 2010 рр. у черешневих садах передгірної зони Криму: ТОВ «Яросвіт – Агро» (площа 22 га), степове відділення НБС – ННЦ (площа 18 га), фермерське господарство с. Софіївка Симферопольського району (площа 5 га).

Видовий склад, а також чисельність шкідників визначали під час маршрутних і стаціонарних обстежень за загальноприйнятою методикою [4, 6]. Детальний облік вегетативних і генеративних органів здійснювали на модельних деревах кожні десять днів, оглядаючи по 1 м гілок з чотирьох боків крони. Повторність у досліді чотириразова. Для спостережень за динамікою льоту метеликів родини *Tortricidae* використовували феромонні пастки з синтетичним статевим атрактантом, які вивішували в кроні модельних дерев на висоті 1,5-2 м від поверхні ґрунту за два тижні до середньобогаторічної дати початку льоту. Кількість метеликів у пастках до початку льоту обліковували щоденно, а після початку – один раз на тиждень. Статистичну обробку даних досліджень проводили за Б. А. Доспеховим [3].

Результати досліджень. У черешневих садах передгірної зони Криму виявлено 26 видів шкідників, що належали до десяти родин ряду лускокрилих, що становило 55,3 % від загальної кількості виявлених фітофагів.

За числом видів домінували листовійки – 34,6 %, мінуючі молі – 34,6 % і п'ядуни – 15,4 %. Інші родини були нечисленними і не являли великої небезпеки: совки – 3,8 %, волинянки – 7,6 %, коконопряди – 3,8 % (рис. 1).

Із загальної чисельності шкідників ряду *Lepidoptera* олігофагів 18 видів (69,2 %), поліфагів – вісім видів (30,8 %), монофагів не виявили. З них можуть пошкоджувати штамби, гілки та пагони три види (11,5 %), бруньки – сім видів (27 %), листя – 23 види (88,5 %), зав'язь і плоди – дев'ять видів (34,5 %).

Особливо небезпечними шкідниками черешні є види, які пошкоджують генеративні органи рослин, що призводить до значних економічних страт (табл. 1).

Листовійки (*Tortricidae*). В результаті феромонного моніторингу в черешневих садах передгірного Криму виявлено дев'ять видів фітофагів

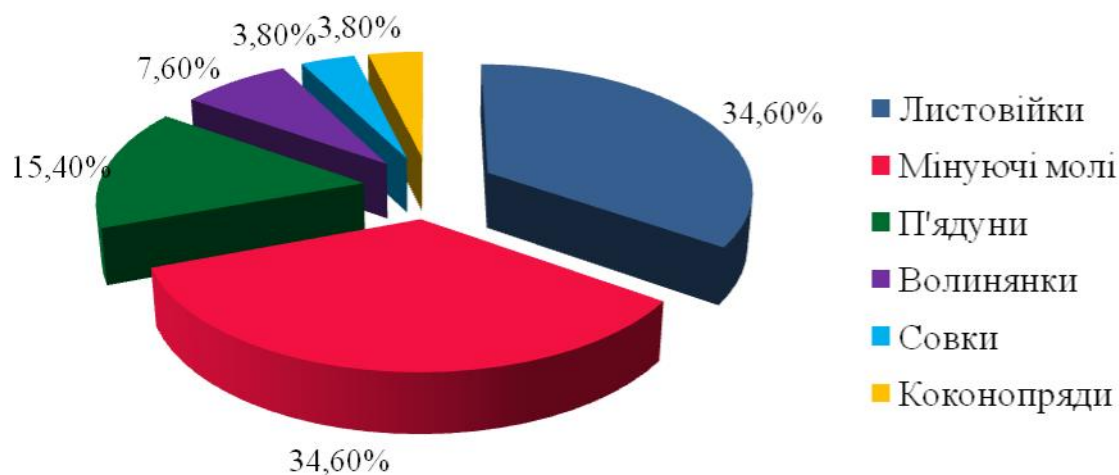


Рис. 1. Лускокрилі шкідники черешні в передгірній зоні Криму, 2009 – 2010 рр.

1. Пошкодження зав'язі черешні лускокрилими шкідниками в передгірній зоні Криму, %, 2010 р.

Сад	Всього	П'ядуни	Чохлоноски		Листоївки
			плодова	дубова	
ТОВ «Яросвіт – Агро»	0,5	0,25	0,25	0,0	0,0
Фермерське господарство	4,5	1,50	1,50	0,75	0,75
Степове відділення НБС – ННЦ	11,25	2,25	6,25	1,25	1,50
НСР 05	0,46	2,00	1,90	0,65	0,61

родини *Tortricidae*: плодова (*Argyroplote variegana* Hb.) – 36,4 % від загальної кількості відловлених імаго, строкато-золотиста (*Cacoecia xylosteana* L.) – 20,7 %, брунькова (*Spilonota ocellana* F.) – 15,4 %, розанна (*Cacoecia rosana* L.) – 9,2 %, підкорова (*Enarmonia formosana* Scop.) – 12 %, глодова (*Cacoecia crataegana* Hb.) – 4,8 %, смородинна (*Pandemis ribeana* Hb.) – 1,5 %.

Гусениці листовійок пошкоджують як генеративні, так і вегетативні органи черешні (рис. 2, 3).

Гусениці підкорової листовійки, на відміну від інших видів, пошкоджують кору штамба, переважно в старих садах.



Рис. 2. (ориг.) Зав'язь черешні, пошкоджена листовійкою, передгірна зона Криму, 2010 р.



Рис. 3. (ориг.) Гусениця *Cacoecia xylosteana* L. на пошкодженому листку черешні, ТОВ «Яросвіт – Агро», 2009 р.

Видовий склад, чисельність, а також шкідливість листовійок у садах, де проводили дослідження, відрізнялися. З шкідників що мають господарське значення в саду степового відділення НБС – ННЦ, виявлено вісім видів, у фермерському господарстві – сім, у промисловому саду ТОВ

«Яросвіт – Агро», де проводяться систематичні інсектицидні обробки – чотири види.

Мінуючі молі – широко розповсюджені шкідники плодових культур. При масовому їх розмноженні зменшується величина і маса плодів, погіршується їх харчова цінність: знижується вміст сахарози, та аскорбінової кислоти [1].

Ця група шкідників представлена дев'ятьма видами, які належать до п'яти родин: *Gracillariidae* (міль – пістрянки) – один вид, *Lyonetiidae* (крихітки молі) – два види, *Nepticulidae* (молі – малятки) – три види, *Gelechiidae* (виїмчастокрилі молі) – один і *Coleophoridae* (чохлоноски) – три види (табл. 2).

2. Видовий склад мінуючих молей на черешні, передгірна зона Криму, 2009 – 2010 рр.

Родина	Вид	ТОВ Яросвіт – Агро»	Фермерсь- ке госпо- дарство	Степове відділення НБС - ННЦ
Молі – пістрянки <i>Gracillariidae</i>	Вишнева мінуюча міль (<i>Lithocolletis cerasicolella</i> H.-S.)	+	++	+++
Крихітки молі <i>Lyonetiidae</i>	Яблунева біла міль – крихітка (<i>Lyonetia clerkella</i> L.)	+	+++	+++
	Глодова кружкова міль (<i>Leucoptera scitella</i> Zell.)	–	+	+
Молі – малятки <i>Nepticulidae</i>	Сливова міль – крихітка (<i>Nepticula prunetorum</i> Stt)	+	+	+
	Тернова міль – крихітка (<i>Nepticula plagicolella</i> Stt.)	–	–	+
Виїмчастокрилі молі <i>Gelechiidae</i>	Листкова звийниця (<i>Recurvaria nanella</i> Hb.)	++	+++	+++
Чохлоноски <i>Coleophoridae</i>	Плодова чохла міль (<i>Coleophora heterobiella</i> Scop.)	+	+++	+++
	Чохлоноска чорнувата (<i>Coleophora nigricella</i> Steph.)	+	+	+
	Дубова чохла (<i>Coleophora anatipennella</i> Hb.)	+	++	++

Примітка: «–» – шкідник не виявлений; «+» – слабка заселеність (виявлені поодинокі особини); «++» – середня заселеність (шкідник зустрічається часто); «+++» – сильна заселеність (масова поява).

Домінуючими видами на черешні є вишнева мінуюча міль – пістрянка (*Lithocolletis cerasicolella* H.-S.) і яблунева біла міль-крихітка (*Lyonetia*

clerkella L.). В промисловому саду, де проводяться систематичні інсектицидні обробки, чисельність мінуючих молей не перевищувала економічного порогу (1 міна / лист) [4].

Особливу небезпеку для черешні становили гусениці чохлоносок, оскільки крім листя вони пошкоджують і плоди (рис. 4, 5).



Рис. 4. (ориг.) Пошкодження листя черешні гусеницями плодової чохлоноски, передгірна зона Криму, 2010 р.



А – *Coleophora hemerobiella* Scop. .Б – *Coleophora anatipennella* Hb.

Рис. 5. (ориг.) Зав'язі черешні, пошкоджені гусеницями чохлоносок, передгірна зона Криму, 2010 р.

Пошкодженість зелених плодів у степовому відділенні НБС – ННЦ чохлоносками становила 7,5 %, при цьому 6,25 % зав'язі було пошкоджено гусеницями плодової чохлоноски, 1,25 % – дубовою.

П'ядуни (*Geometridae*). Черешню пошкоджують чотири види п'ядунів: зимовий (*Operophtera brumata* L.) обдирало (*Erannis defoliaria* C.), хохлатий (*Colotois pennaria* L.), березовий (*Biston betularia* L.) Найчисельнішими видами були зимовий п'ядун і обдирало – 78 % від загального числа видів. (рис. 6).

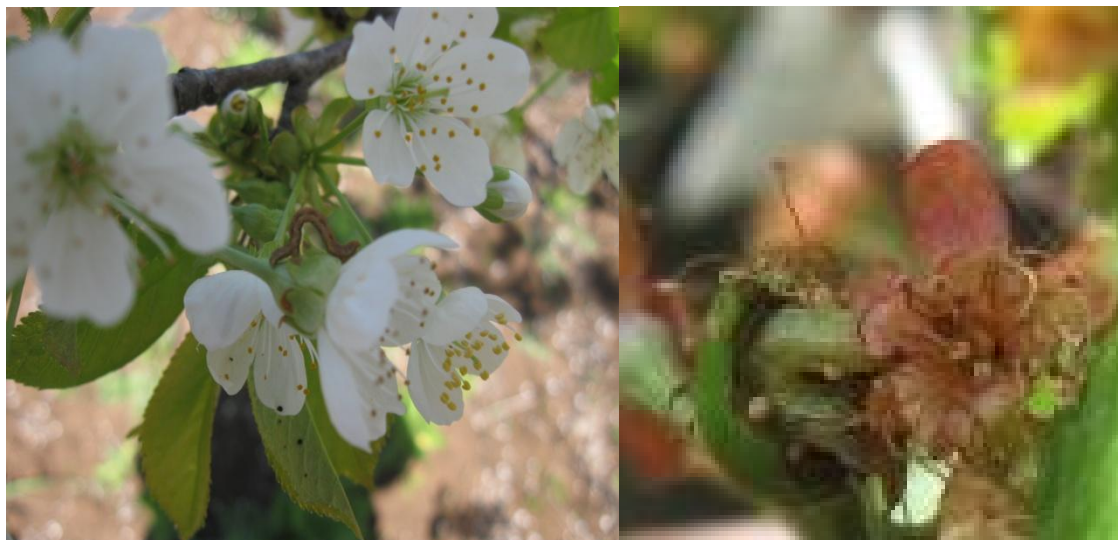


Рис. 6. (ориг.) Гусінь *Erannis defoliaria* Cl., черешневий сад ТОВ «Яросвіт – Агро», 2010 р.

П'ядуни найбільшої шкоди завдають генеративним органам дерев. Так, в степовому відділенні НБС – ННЦ, де спостерігався спалах розмноження цієї групи шкідників, середня пошкодженість суцвіть становила 23,75 % (максимальна – 27,0 %), що у декілька разів перевищує економічний поріг шкідливості (5 – 10 %) [4, 7], а зав'язі – до 4 % (рис. 7).

Висновки. У черешневих садах передгірної зони Криму виявлено 26 видів шкідників, що належать до десяти родин ряду лускокрилих, що

становить 55,3 % від загальної кількості виявлених фітофагів. За кількістю видів домінували листовійки – 34,6 %, мінуючі молі – 34,6 % і п'ядуни – 15,4 %. Особливо небезпечними шкідниками є види, що пошкоджують генеративні органи: плодова, розана і строкато-золотиста листовійки, обдирало і зимовий п'ядун, плодова і дубова чохлоноски.



А – п'ядун обдирало

Erannis defoliaria Cl.

Б – зимовий п'ядун

Operophtera brumata L.

Рис. 7. (ориг.) Пошкодження генеративних органів черешні гусеницями п'ядунів, передгірна зона Криму, 2010 р.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Валеєва Н. Мінуючі молі, що пошкоджують листя черешні і вишні у Криму / Н. Валеєва // Вісник Львівського держ. аграрного ун – ту: Агрономія. – 2001. – № 5. – С. 303 – 308.
2. Дмитренко Н. М. Домінуючі листокрутки яблуневих насаджень Передгірного Криму / Н. М. Дмитренко, Т. М. Неверовська // Захист і карантин рослин: Міжвідомчий тематичний науковий збірник – 2007. – №53. – С. 403 – 410.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.

4. Интегрированная защита сада / [Матвиевский А. С., Лошицкий В. П., Ткачев В. М. и др.]. К. : Урожай, 1987. – 255 с.
5. Лапа А. М. Пяденицы – вредители яблони и меры борьбы с ними в центральной лесостепи УССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.11 «Защита растений от вредителей и болезней» / А. М. Лапа. – Киев, 1987. – 23 с.
6. Методики випробування і застосування пестицидів / [С. О.Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун та ін]; за ред. С. О. Трибеля. – К.: Світ. – 2001. – 448с.
7. Ющук Д. Д. Основные вредители вишни и черешни и борьба с ними в восточной лесостепи Украины: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.11 «Защита растений от вредителей и болезней» / Д. Д. Ющук. – К., 1991. –18 с .

ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ЧЕРЕШНИ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КРЫМА

Н. Г. ВАЛЕЕВА, О. Р. ТРЕТЬЯКОВА

Изучен видовой состав чешуекрылых вредителей черешни в предгорной зоне Крыма. Установлено, что в фауне фитофагов доминирующими видами являются листовертки, минирующие моли и пяденицы. Наибольшую опасность представляют вредители, повреждающие генеративные органы

Ключевые слова: чешуекрылые вредители, черешня, листовертки, пяденицы, минирующие моли, вид, фитофаг

THE SCALE-WINGED WRECKERS OF CHERRY IN THE FOOTHILL ZONE OF CRIMEA VALEEVA N.G., TRET'YAKOVA O.R.

The species composition of the scale-winger pests of cherry in the foothills of Crimea is studied. It has been established that in the fauna of phytophagous the

dominant species are leaf rollers, leaf-miners and geometrid moths. The most dangerous is presented by pests that damage the generative organs

Keywords: scale-wingedwreckers, cherry, leaf-rollers, leaf-miners, geometrid moths, species, phytophagous

**ВПЛИВ ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ВМІСТ ОСНОВНИХ
БІОХІМІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ У ЗЕРНІ КУКУРУДЗИ**

О.В. Завадська, В.М. Завгородній, кандидати
сільськогосподарських наук, **Т.С. Нижник**, магістр

Наведено результати вивчення впливу систем землеробства та обробітку ґрунту на вміст у зерні кукурудзи гібрида Канада білка, крохмалю та жиру

Ключові слова: кукурудза, зерно, якість, біохімічні елементи, білок, крохмаль, жир

Енергетичну, поживну та харчову цінність зерна будь-якої культури визначає вміст білків, крохмалю та жиру. Оскільки кукурудза є однією з основних кормових культур, важливим показником є вміст білка, який містить незамінні амінокислоти – лізин та триптофан [4, 5]. Цінність цієї культури не обмежується її кормовими якостями. Вона є також важливою продовольчою культурою. Кукурудзяна крупа за вмістом білка і крохмалю переважає пшоно та перловку [1,2]. Із зерна кукурудзи нині виробляють майже 80 % крохмалю, з якого отримують різні сорти патоки, кристалічну декстрозу, цукровий сироп тощо. Із зародків кукурудзи добувають олію, яка є висококалорійним продуктом, а також має лікувальні властивості [2,5].

На вміст основних біохімічних показників суттєво впливають не тільки сортові особливості, а й умови вирощування рослин, зокрема і системи землеробства та обробітку ґрунту.

Метою досліджень було вивчення впливу факторів вирощування на біохімічні показники зерна кукурудзи.

Методика досліджень. Для досягнення поставленої мети було закладено двофакторний дослід, в якому вивчали чотири обробітки ґрунту, поширені в світі та Україні (диференційований, плоскорізний, полицево-безполицевий та поверхневий) і три системи землеробства: інтенсивну,

екологічну та біологічну. Інтенсивна система включала використання всіх промислових засобів виробництва – мінеральних добрив, стимуляторів росту, хімічних засобів захисту рослин тощо. За екологічної системи використовували природні біологічні засоби. За необхідності вносили мінеральні добрива в оптимальних для рослин нормах. Біологічна система характеризувалася мінімальним застосуванням хімічних добрив та пестицидів у дозах, що не перевищували еколого-економічного порогу. Як контроль вибрали диференційований обробіток ґрунту та інтенсивну систему землеробства – найпоширеніші у господарствах України, що займаються вирощуванням кукурудзи на зерно. Кукурудзу починали збирати вручну при вологості зерна не більше 35–40 %. Після збирання качани облущували вручну, визначали біохімічний склад зерна, проводили статистичну обробку даних за загальноприйнятими методиками [3].

Результати досліджень. Зерно кукурудзи має низький вміст білка. Однак як свідчать результати досліджень, цей показник значною мірою залежав від азотного живлення рослин і за умови доброго забезпечення азотом та оптимального освітлення значно підвищувався.

Як свідчать дані таблиці, на вміст білка у зерні мали суттєвіший вплив системи землеробства порівняно із способами обробітку ґрунту. Так, за інтенсивної технології, особливо за диференційованого обробітку ґрунту, зерно містило 6,4 % білка, тоді як за екологічної і біологічної систем – вдвічі менше, і за результатами статистичної обробки, істотно переважало інші варіанти дослідів. Це свідчить про сприятливий режим азотного живлення, що створювався для рослин кукурудзи в період вегетації.

Найменше білка накопичувалось у зерні рослин, вирощених за екологічної системи землеробства при поверхневому обробітку ґрунту. Загалом, за цим показником зерно, зібране з полів, де застосовували екологічну і біологічну системи землеробства, суттєво не відрізнялося – різниця між варіантами була у межах найменшої істотної різниці.

Вплив систем землеробства та способів обробітку ґрунту на біохімічний склад зерна кукурудзи, 2010 р.

Варіант досліджу	Системи землеробства	Обробіток ґрунту	Вміст білка		Вміст крохмалю		Вміст жиру	
			%	± до контролю, %	%	± до контролю, %	%	± до контролю, %
1	Інтенсивна (контроль)	*1	6,40	–	68,12	–	3,62	–
2		2	5,72	-10,6	68,39	+0,4	3,47	-4,1
3		3	6,13	-4,2	68,07	-0,1	3,59	-0,8
4		4	5,02	-21,6	68,45	+0,5	3,50	-3,3
5	Біологічна	1	4,04	-36,9	69,69	+2,3	3,81	+5,2
6		2	3,61	-43,6	70,12	+2,9	3,64	-2,8
7		3	3,84	-40,0	69,78	+2,4	3,78	+4,4
8		4	3,81	-40,5	70,04	+2,8	3,70	+2,2
9	Екологічна	1	4,20	-3,1	67,94	-0,3	3,60	-0,6
10		2	3,04	-34,4	69,75	+2,3	3,41	-5,8
11		3	3,73	-41,7	68,92	+1,2	3,52	-2,8
12		4	3,32	-48,1	69,27	+1,7	3,37	-6,9
НІР _{0,5}	Фактор А		0,45		0,81		0,19	
	Фактор В		0,52		0,94		0,22	
	Фактор АВ		0,90		1,63		0,38	

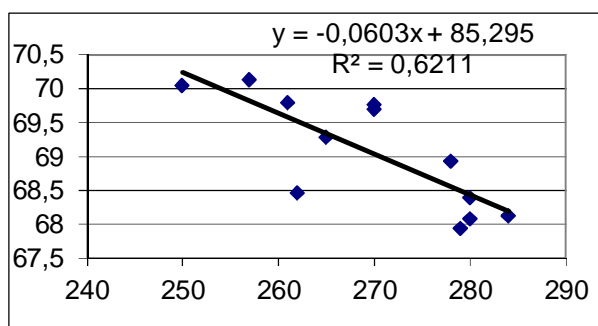
*1 – диференційований (контроль), 2 – пласкорізний; 3 – полицево-безполицевий, 4 – поверхневий

За вмістом крохмалю зерно різних варіантів відрізнялося не так істотно, як за вмістом білка (див. табл.). Зерно, вирощене за біологічної системи землеробства, накопичувало більше крохмалю порівняно з іншими системами. Встановлено суттєву різницю між варіантами біологічної системи, незалежно від обробітку ґрунту, та контролем. У середньому в цій групі зерно містило 69,9% крохмалю, а за інтенсивної системи – 68,3%. Дещо вищим порівняно з контролем був вміст крохмалю і в зерні за екологічної системи землеробства (в середньому 68,9%), за неістотної різниці. Не виявлено також суттєвого впливу на вміст білка способів обробітку ґрунту.

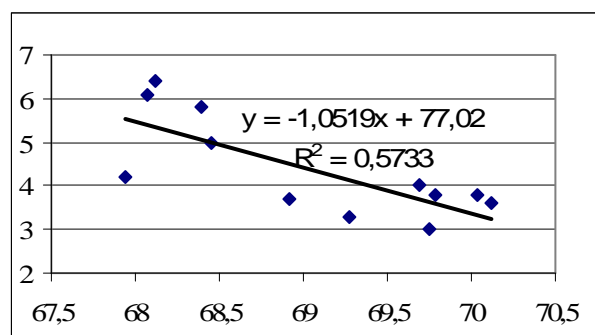
Вміст жиру в свіжозібраному зерні коливався у межах 3,37–3,81%. На цей показник, як і на інші, суттєвіше впливали системи землеробства. Зерно, вирощене за біологічної системи, містило на 0,2% більше жирів (у середньому для групи 3,7%), порівняно з інтенсивною та екологічною

системами. Суттєву різницю за цим показником встановлено між зерном, вирощеним за біологічної системи із застосуванням диференційованого та полицево-безполцевого обробітків ґрунту (3,81 та 3,78 % відповідно), та за екологічної системи при поверхневому та плоскорізному обробітках (3,37 та 3,41 %). Обробітки ґрунту істотно не впливали на вміст жиру в дослідному зерні.

Виявлено прямий середній кореляційний зв'язок між масою 1000 зерен, енергією проростання ($r = +0,53$), вмістом білка ($r = +0,59$); обернений сильний – між масою 1000 зерен та вмістом крохмалю ($r = -0,79$). Проведений регресійний аналіз засвідчив, що зі збільшенням маси 1000 зерен на 1 г, вміст крохмалю у них знижувався на 0,06 %, а зі зростанням вмісту крохмалю на 1,0 % вміст білка знижувався на 1,05 % (див. рис.). Це свідчить, що важчі зерна мали вищу енергію проростання, вміст білка та суттєво нижчий вміст крохмалю. Щодо взаємозв'язків між біохімічними показниками, що досліджувалися, встановлено обернену тісну залежність між вмістом білка та крохмалю ($r = -0,76$).



а



б

Рис. Графіки регресійної залежності між масою 1000 зерен і вмістом крохмалю (а) та вмістом крохмалю і білка (б)

Таким чином, зерно, отримане за інтенсивної системи землеробства, містило білка вдвічі більше (5,8 %) порівняно із зерном, вирощеним за біологічної та екологічної систем. Найвищий вміст крохмалю та жирів встановлений у зерні, вирощеному за біологічної системи землеробства, –

відповідно 69,9 % та 3,7 %. Системи обробітку ґрунту суттєво не впливали на вміст у зерні білків, крохмалю та жирів.

Список літератури

1. Панічев Р. Американська цариця українських полів / Р. Панчічев // Агросектор. – 2005. – №1 (4). – С. 28–33.
2. Сусідко П.І. Кукурудза / П.І. Сусідко, В.С. Циков. – К.: Урожай, 1978. – 296 с.
3. Скалецька Л.Ф. Методи досліджень рослинницької сировини. Лабораторний практикум / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська – К.: НАУ, 2009. – 242 с.
4. Чубко О. Кукурудза – і кормова культура / О. Чубко // Агросектор. – 2007. – № 1 (15). – С. 31–35
5. Шпаар Д. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання / Д. Шпаар. – М: Агродело, 2009. – 560 с.

Влияние факторов выращивания на содержание основных биохимических компонентов в зерне кукурузы

О.В. Завадская, В.М. Завгородний, сельскохозяйственных наук,

Т.С. Ныжник, магистр

Приведены результаты изучения влияния систем земледелия и способов обработки почвы на содержание в зерне кукурузы гибрида Канада белка, крахмала и жира.

Ключевые слова: кукурудза, зерно, качество, биохимические элементы, белок, крахмал, жир.

Influence factors of cultivation on the content of the basic biochemical indicators in corn grain

O. Zavadska, V. Zavgorodnij, candidates of agricultural sciences

T. Nuzhnuk, master

The article presents the results research's of influence of systems of agriculture and ways of processing of soil on the content in grain corn's of a hybrid Canada albumen, starch and fat.

Key words: corn, grain, quality, biochemical indexes, albumen, starch, fat.

**ПОТЕНЦІЙНА ТА ФАКТИЧНА УРОЖАЙНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ
РІЗНИХ СОРТІВ МОРКВИ (*Daucus carota L.*)**

І.М. БОБОСЬ, кандидат сільськогосподарських наук,

О.Є. КОНОНОВ, студент

Показані потенційні можливості різних сортів моркви та фактичні втрати врожайності залежно від сумарного надходження фотоактивної радіації за вегетаційний період у Лісостепу України. Встановлено, що найменші втрати фактичного врожаю (0,4-2,9 т/га) були при вирощуванні моркви сортів Ечів F₁, Красний велікан і Ройал Шансон.

Ключові слова: морква, сорти, фотоактивна радіація, основна і побічна продукція, потенційна і фактична урожайність

За останні кілька років вирощування моркви в Україні зменшилося на 20 %, що не задовольняє потреб споживачів. Це пояснюється зменшенням площ посівів і низькою врожайністю культури, потенційні можливості якої визначаються не тільки її біологічними особливостями, але й залежать від факторів навколишнього середовища (сонячна радіація, світло, тепло, волога, живлення, газовий склад повітря) та фінансових можливостей господарства [1,2,4,6]. Навіть незначні кліматичні зміни призводять до великих збитків. Тому для одержання високого врожаю моркви потрібні сорти з високими адаптивними властивостями до несприятливих погодних умов.

Першим чинником, який впливає на потенційно можливу врожайність є сонячна радіація. Рослина поглинає не всю сонячну енергію, а лише її фотосинтетичну активну радіацію (ФАР), яка впливає на майбутній врожай культур. Теоретичний коефіцієнт використання ФАР з урахуванням загальної біомаси овочевих рослин у середньому становить 9,5 - 10,5 %. У реальних умовах досягти потенційно можливої урожайності неможливо через відсутність оптимальних умов вирощування [2,4,5].

Коефіцієнт корисної дії ФАР тісно пов'язаний з біологією овочевої культури, географічним розміщенням району і стану посівів. У Лісостепу

України коефіцієнти ФАР для різних овочевих культур становлять в середньому 2,0 %, на Поліссі – дещо менші, а в Степу – більші [1,4].

На практиці коефіцієнт використання ФАР ($K_{\text{фар}}$) може сягати 3 % і в сучасних умовах не регулюється людиною. За звичайних технологій вирощування цей показник дорівнює лише 1%. Наприклад, в умовах Лісостепу України використання ФАР рослинами огірка становить лише 1,15 %, в т.ч. для формування врожаю зеленця – 0,25 % [4,5]. Фактичний врожай коренеплодів моркви може бути у 2,3-3,6 раза меншим від потенційно можливого [2].

Метою дослідження було вдосконалення технології вирощування моркви на основі добору високопродуктивних її сортів і гібридів вітчизняної та іноземної селекції з високими адаптивними властивостями до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження з вивчення сортименту моркви проводили впродовж 2010 р. в НДП "Плодоовочевий сад" НУБіП України в Київській області, розташованому в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України згідно з методикою однофакторних дослідів. Об'єктом були сорти моркви вітчизняної та іноземної селекції: Карлена (контроль), Осіння королева, Красний велікан, Вітамінна 6, Ройал Шансон, Ечів F₁, Китайська, які вивчали за методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур [3]. Повторність – триразова з рендомізацією ділянок. Облікова площа ділянки становила 6 м². Обліки проводили на 40 рослинах – по 10 з кожного повторення. Агротехніка вирощування коренеплодів, прийнята у виробничих умовах [1]. Насіння досліджуваних сортів та контролю висівали одночасно 8 квітня з міжряддям 45 см. Глибина загортання насіння – 2-3 см.

Після збору врожаю визначали сумарне надходження ФАР за вегетаційний період, величину потенційно можливої врожайності за цим показником, урожайність біомаси в перерахунку на стандартну вологість та потенційно можливу і фактичну врожайність сортів моркви [4,5,7].

Для визначення потенційно можливої врожайності користувалися

довідковими матеріалами для північного кліматично-географічного регіону, до якого належить Київська обл. В умовах України розподіл сум ФАР для вегетаційного періоду із середньою добовою температурою повітря понад 5°C практично збігається з природними ґрунтово-кліматичними зонами, за винятком гірських районів Карпат, Криму і Донецької височини.

Сумарне надходження ФАР змінюється незначно кожного року. Його розраховували за весь вегетаційний період сорту – від сходів до збору врожаю.

Величину потенційно можливої врожайності (ПУ, т/га) розраховували за формулою:

$$ПУ = K_{\text{фар}} \times \sum Q_n : q,$$

де $K_{\text{фар}}$ - коефіцієнт використання ФАР (для практичних розрахунків він становить близько 2 %, або 0,02 одиниці); $\sum Q_n$ – сумарне надходження ФАР за вегетаційний період сорту; q - калорійність одиниці сухої органічної речовини овочевої культури. Дані енергетичної цінності основної продукції моркви в перерахунку на абсолютно суху речовину (q) становить 11898 кал/кг.

Урожайність біомаси в перерахунку на стандартну вологість розраховували за формулою:

$$U_c = 100 \times ПУ : (100 - B_c) \times a,$$

де ПУ - величина потенційно можливої врожайності, т/га; B_c – стандартна вологість (для коренеплодів моркви становить 87,5 %); a – співвідношення основної продукції до побічної.

Після визначення врожайності біомаси, знаючи співвідношення основної і побічної продукції, вираховували потенційну врожайність коренеплодів сортів моркви за формулою:

$$ПУ_k = U_c : a,$$

де U_c – урожайність біомаси, т/га; a – співвідношення основної і побічної продукції [4,7].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що досліджувані сорти відрізнялись за величиною потенційно можливої врожайності за сумарним надходженням ФАР (табл. 1).

1. Величина потенційно можливої урожайності сортів моркви

Сорт	Дата з'явлення повних сходів, діб	Сумарне надходження ФАР за вегетаційний період ($\sum Q_n$), млрд. кал	Потенційно можлива урожайність за надходженням ФАР (ПУ), т/га
Карлена (контроль)	28.04.	33,6	56,5
Осінь королева	04.05.	32,3	54,3
Красний велікан	26.04.	33,9	57,0
Вітамінна 6	04.05.	32,3	54,3
Ройал Шансон	26.04.	33,9	57,0
Ечів F ₁	06.05.	31,9	53,6
Китайська	26.04.	33,9	57,0

Співвідношення основної продукції до побічної у сортів моркви становило: Карлена – 1,66; Осінь королева – 1,74; Красний велікан – 1,68; Вітамінна 6 – 1,75; Ройал Шансон – 1,73; Ечів F₁ – 1,53; Китайська – 1,69.

У сортів Красний велікан, Ройал Шансон та Китайська повні сходи з'явилися 26 квітня. Пізнішими строками появи сходів відзначилися сорти Вітамінна 6 та Ечів F₁. Дата з'явлення сходів впливала на сумарне надходження ФАР за вегетаційний період. Найвищим цей показник був у сортів Красний велікан, Ройал Шансон та Китайська і становив 33,9 млрд. кал, а найменшим – у гібриду Ечів F₁, який сходив пізніше.

Величина потенційно можливої врожайності моркви залежала від сумарного надходження ФАР за вегетаційний період і була більшою у сортів Красний велікан, Ройал Шансон та Китайська (57,0 т/га). Сорт Карлена (контроль) відзначався також високою потенційно можливою врожайністю, яка становила 56,5 т/га, що на 2,9 т/га більше порівняно з найменшим значенням, зафіксованим у гібрида Ечів F₁, що зумовлене пізнішим на 8 днів, порівняно з контролем, з'явленням сходів цього сорту. Виходячи із співвідношення основної і побічної продукції, потенційна врожайність моркви у 2010 р. становила 35,5-40,1 т/га (табл. 2).

2. Потенційно можлива та фактична врожайність коренеплодів моркви різних сортів

Сорт	Урожайність біомаси в перерахунку на стандартну вологість (U_c), т/га	Потенційна врожайність коренеплодів ($ПУ_k$), т/га	Фактична врожайність моркви, т/га	Фактична втрата врожайності, т/га
Карлена (контроль)	64,6	38,9	30,4	8,5
Осілля королева	62,1	35,7	27,5	8,2
Красний велікан	65,1	38,8	35,9	2,9
Вітамінна 6	62,1	35,5	29,2	6,3
Ройал Шансон	65,1	37,6	35,6	2,0
Ечів F ₁	61,3	40,1	39,7	0,4
Китайська	65,1	38,5	22,9	15,6

Втрати фактичного врожаю сортів моркви в 2010 р. порівняно із потенційно можливою врожайністю були високими. Несприятливі погодні умови, а саме посушливі травень–липень, спричинили формування коренеплодів із невеликою середньою масою, що вплинуло на товарну врожайність.

Найменшу фактичну втрату врожайності отримали в гібрида Ечів – 0,4 т/га, що на 8,1 т/га менше, ніж у сорту Карлена (контроль). Невелику фактичну втрату товарної врожайності також виявили в сортів Красний велікан і Ройал Шансон – 2,0-2,9 т/га, що порівняно з контролем на 5,6-6,5 т/га менше. Це свідчить про високу адаптивну здатність сортів, що вивчалися.

Висновки. виходячи із співвідношення основної і побічної продукції, потенційна урожайність сортів моркви за 2% використання ФАР становила 35,5-40,1 т/га, що в 1,0-1,7 раза менше порівняно з їх фактичними показниками. Найменшу втрату фактичного врожаю отримано у сортів Ечів, Красний велікан та Ройал Шансон (0,4-2,9 т/га), найбільшу – в сорту Китайська (15,6 т/га).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш О.Ю. Біологічні основи овочівництва / О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко, З.Д. Сич. – К.: Арістей, 2006. – 344 с.
2. Бобось І.М. Вплив фотоактивної радіації на врожайність сортів моркви в умовах Лісостепу України / І.М. Бобось // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 25-27 червня 2008 р. – Львів: ЛНАУ, 2008. – С. 22–28.
3. Методика державного сортовипробування с.-г. культур (картопля, овочеві та баштанні культури) / за ред. В.В. Волкодава. – К.: Алефа, 2001. – 101 с.
4. Сич З. Пока лежит снег – оцените потенциальные возможности овощного поля / З. Сич // Овощеводство. – 2008. – №1. – С. 24–28.
5. Сич З.Д. Програмування і прогнозування врожаю овочевих культур (частина 1. Прогнозування) / З.Д. Сич, О.Ю. Барабаш, О.О. Андрощук. – К.: НАУ, 2004. – 19 с.
6. Сич З.Д. Органогенез кавуна на перших етапах росту / З.Д. Сич, І.М. Бобось // Науковий вісник НАУ. – 2003. – Вип. 64. – С. 97–102.
7. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв с.-г. культур: навч. посіб. / О.В. Харченко. – Суми: Університетська книга, 2003.- 296 с.

И.М. Бобось, А.Е. Кононов. Потенциальная и фактическая урожайность корнеплодов сортов моркови (*Daucus carota L.*)

Показано потенциальные возможности сортов моркови и фактические потери урожайности в зависимости от суммарного поступления фотоактивной радиации за вегетационный период в Лесостепи Украины. Установлено, что наименьшие потери фактического урожая (0,4-2,9 т/га) были при выращивании моркови сортов Ечив F₁, Красный великан и Ройал Шансон.

Ключевые слова: морковь, сорта, фотоактивная радиация, основная и побочная продукция, потенциальная и фактическая урожайность

Bobos I., Cononov A. The potential and actual productivity of the root's carrot varieties (*Daucus carota L.*)

Results over of a potential possibility of carrot's varieties and actual losses of the productivity are shown depending from the total advent of the photoenergetic radiation for the vegetative period in the conditions of Ukraine Forest-steppe. It was revealed carrot's varieties such as Achive F₁, Krasnij velican and Royal Chanson with least losses of the actual harvest (0,4-2,9 t/h).

Key words: carrot, varieties, photoenergetic radiation, basic and incidental production, potential and actual productivity

**ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ
ПОПУЛЯЦІЙ ФІТОСЕЙУЛЮСА ПРОТИ ПАВУТИННОГО КЛІЩА В
ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ**

**М.С. МОРОЗ, кандидат біологічних наук
О.І. ОМЕЛЬЧЕНКО, аспірантка***

*Наведено результати досліджень з визначення оптимальної норми використання географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. проти *Tetranychus urticae* Koch. Установлено, що ефективне використання акарифага для біологічного захисту культур закритого ґрунту залежить від співвідношення хижак:жертва і є індивідуальним для кожної популяції.*

Ключові слова: *географічна популяція, оптимізація, норма використання, акарифаг, *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus urticae*, закритий ґрунт.*

Загальновідомо, що на кількісні та якісні показники овочевої продукції закритого ґрунту суттєво впливають шкідливі організми. Згідно з літературними даними, на рослинах захищеного ґрунту зустрічається близько 200 шкідливих фітофагів, які нерідко призводять до чималих втрат урожаю [3, 4, 9]. Найпоширенішими шкідниками овочевих культур є павутинні кліщі, трипси, білокрилка та попелиці [3]. Особливо значної шкоди під час вирощування овочевої продукції у теплицях завдає *Tetranychus urticae* Koch. [1]. За інтенсивного розмноження і живлення звичайного павутинного кліща листя набуває світло-мармурового забарвлення, жовтіє, засихає та обпадає. Значна втрата асиміляційної поверхні призводить до порушення обміну речовин, деформації плодів та зниження врожаю на 35–40 % і навіть до загибелі рослин [1, 2, 6].

Для зменшення шкідливості звичайного павутинного кліща більшість дослідників пропонує хімічні заходи захисту. Проте їх використання порушує екосистему закритого ґрунту, механізми її саморегуляції та призводить до появи резистентних і токсикогенних форм [3, 9]. Саме це спонукає науковців до пошуку та ефективного впровадження зоофагів як біологічних агентів проти *Tetranychus urticae* Koch. [2].

Одним із найбільш адаптованих акарифагів, для захисту овочевих культур

*Науковий керівник – кандидат біологічних наук М.С. Мороз

закритого ґрунту є *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H.(Parasitiformes, Phytoseiidae). Зазвичай, для біологічного захисту використовують щонайліпші за ефективністю географічні популяції фітосейулюса. Популяційні відмінності аборигенних зоофагів проявляються в розмірах та формі тіла, ступеня статевого диморфізму, плодючості, швидкості розвитку, кількості поколінь, пошуковій здатності [5,10].

Мета та завдання досліджень – визначити оптимальні норми випуску імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. для біологічного захисту овочевих культур закритого ґрунту від *Tetranychus urticae* Koch..

Матеріал та методика досліджень. Вивчення оптимальних норм використання акарифага під час пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем проводили в агрокомбінаті «Пуща Водиця» та в біологічній лабораторії НУБіП України.

Використовували імаго *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. мурманської, пітерської (ВІЗР, м. Санкт-Петербург) та київської (агрокомбінат «Пуща-Водиця», м. Київ) популяцій. Технологію вирощування та розведення проводили згідно з методикою Н.А. Попова та О.А. Худякової [7]. Рослини огірка з мінімальним пошкодженням звичайним павутинним кліщем розміщали в ентомологічні садки, на які випускали імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. у співвідношеннях 1:10, 1: 15 та 1:20.

Оцінювали результати досліджень за п'ятибальною шкалою, розробленою В.П. Поспеловим [8]. Візуальне обстеження пошкодження рослин огірка *Tetranychus urticae* Koch. здійснювали щоденно.

Досліди проводили за температури від 24 до 27 °С, відносної вологості повітря 60–75% та фотоперіоду – 16 годин.

Математичну обробку даних здійснювали за прийнятими методиками засобами MS Excel.

Результати досліджень. Дані щодо впливу імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. (у співвідношенні хижак:жертва 1:10) на динаміку пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем наведені на рис.1. Установлено, що застосування імаго культурних географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. у співвідношенні хижак: жертва 1:10 суттєво не впливало на обмеження шкідливості фітофага. Між середніми показниками пошкодження *Tetranychus urticae* Koch. не

виявлено статистично значущої різниці ($t_{ст.}=1,03 < t_{кр.}=2,14$ та $t_{ст.}=0,42 < t_{кр.}=2,14$), тобто середні двох вибірок не відрізняються. На сорок дев'яту добу у варіанті де використовували імаго *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. пітерської популяції ступінь пошкодження рослин фітофагом становив 1,1 бала, що 5,5 раза більше за мурманську та в 11 разів – за київську географічну популяцію акарифага.

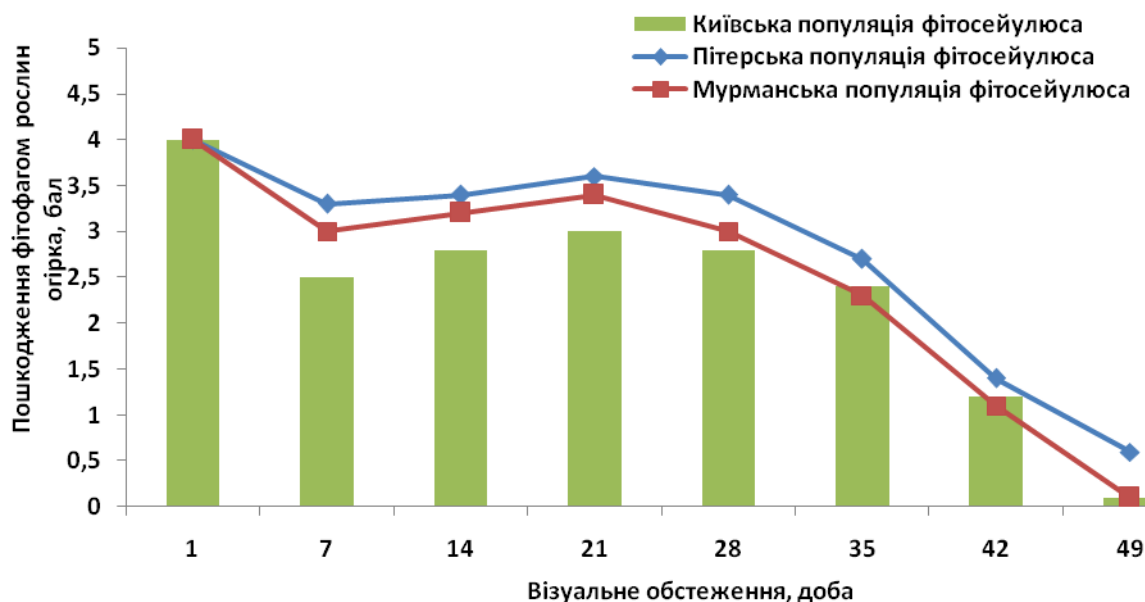


Рис.1. Вплив імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. (у співвідношенні хижак:жертва 1:10) на динаміку пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем, середнє за 2007-2009 рр.

Результати вивчення впливу імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. (у співвідношенні хижак:жертва 1:15) на динаміку пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем представлено на рис. 2. За умови застосування у співвідношенні 1:15 дорослих особин географічних популяцій фітосейулюса за показником пошкодження не встановлено статистично достовірної різниці ($t_{ст.}=1,11 < t_{кр.}=2,14$ та $t_{ст.}=0,44 < t_{кр.}=2,14$), тобто середні вибірок не відрізняються. Темпи знищення фітофага особинами *Tetranychus urticae* Koch. мурманської та київської популяцій були інтенсивнішими. В результаті, на кінець дослідження бал пошкодження рослин у вище описаних варіантах становив 0,1. Імаго пітерської географічної популяції відрізняються гіршими хижацькими властивостями. Так, згідно з візуальними обстеженнями на сорок дев'яту добу у названому дослідному варіанті пошкодження *Tetranychus urticae* Koch. становило 0,9 бала.

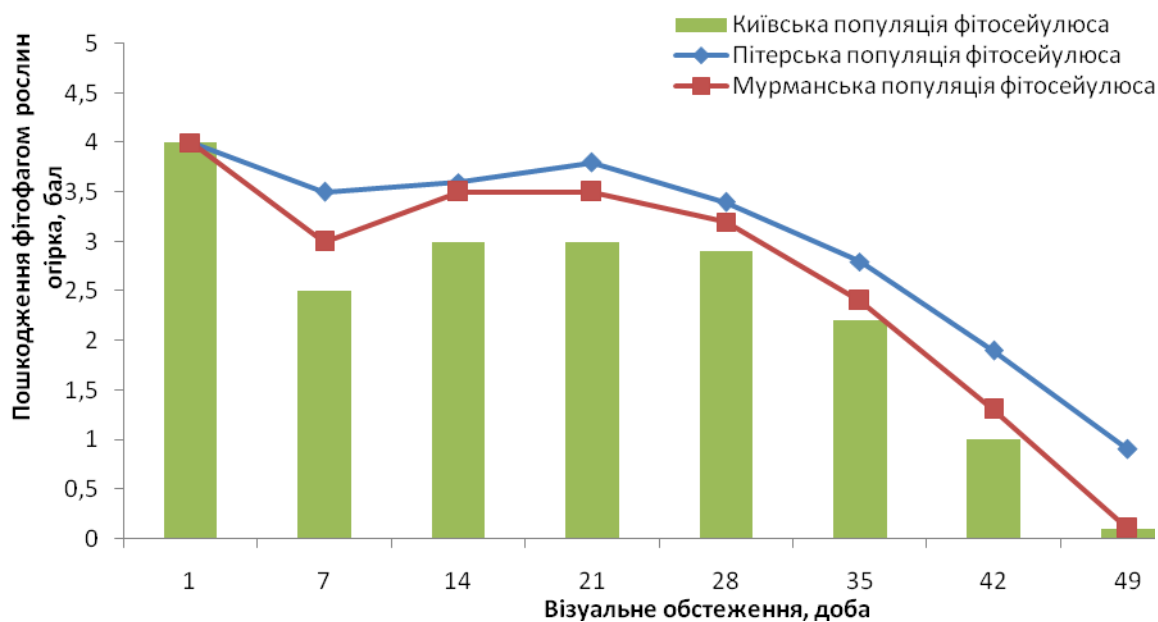


Рис. 2. Вплив імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. (у співвідношенні хижак:жертва 1:15) на динаміку пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем, середнє за 2007-2009 рр.

Вплив імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. (у співвідношенні хижак:жертва 1:20) на динаміку пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем представлено на рис.3.

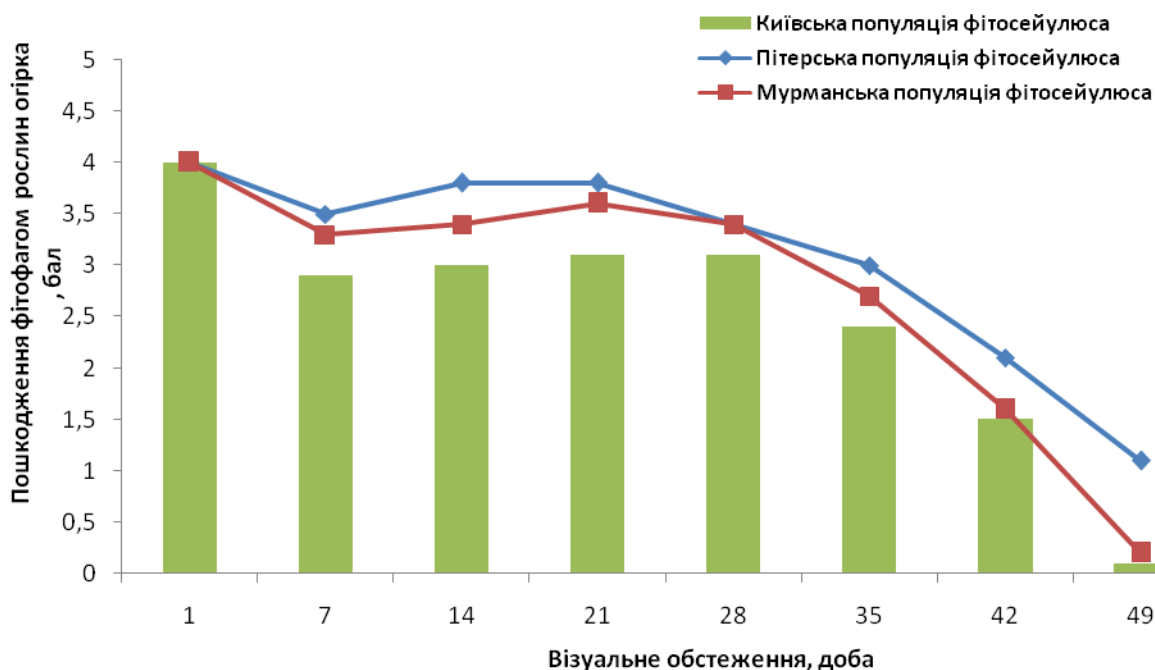


Рис. 3. Вплив імаго географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. (у співвідношенні хижак:жертва 1:20) на динаміку пошкодження рослин огірка звичайним павутинним кліщем, середнє за 2007-2009 рр.

Згідно з отриманими експериментальними даними, знищення фітофага *Tetranychus urticae* Koch. дослідними популяціями фітосейулюса відбувалося за однаковою схемою. Між середніми показниками пошкодження фітофагом «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11mms.pdf

Tetranychus urticae Koch. не виявлено статистично значущої різниці ($t_{ст.}=0,75 < t_{кр.}=2,14$ та $t_{ст.}=0,26 < t_{кр.}=2,14$), тобто середні вибірок не відрізняються. А втім, на відміну від київської та мурманської популяцій, на сорок дев'яту добу спостережень пітерська популяція *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. повністю не знищила звичайного павутинного кліща. За візуальними спостереженнями, київська популяція акарифага повністю контролювала чисельність *Tetranychus urticae* Koch. на двадцять першу добу, тоді як мурманська та пітерська – лише на двадцять восьму. Порівнюючи норми використання (1:10, 1:15 та 1:20) дорослих особин акарифага слід відмітити, що за умови застосування імаго київської та мурманської географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. за темпами знищення *Tetranychus urticae* Koch. оптимальним є співвідношення 1:15.

Висновки

За умови використання імаго київської та мурманської географічних популяцій *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. проти *Tetranychus urticae* Koch. найбільш ефективним є співвідношення хижак:жертва – 1:15.

Для оперативного контролювання чисельності фітофага хижим кліщем пітерської популяції, його необхідно застосовувати у співвідношенні 1:20.

Використання *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Н. унеможливорює появу резистентних і токсикогенних форм *Tetranychus urticae* Koch., що сприяє збереженню механізмів саморегуляції екосистеми в умовах закритого ґрунту.

Список літератури

1. Акимов И.А. Биологические основы вредоносности акариодных клещей / И.А. Акимов – К.: Наукова думка, 1985. – 160 с.
2. Белякова Н.А. Особенности современных технологий массового разведения энтомофагов / Н.А. Белякова // Защита и карантин растений. – 2008. – № 10. – С.18 – 20.
3. Вредители овощных культур в закрытом грунте // Настоящий хозяин. – 2007. – № 6. – С.3–9.
4. Ижевский С.С. Новое в защите тепличных культур/ С.С. Ижевский // Защита и карантин растений. – 1998. – № 8. – С. 45 – 46.
5. Деятельность энтомофагов в новых условиях выращивания огурца в тепличных комбинатах / [Л.П. Красавина, Е.Г. Козлова, Л.И. Зуева, Н.С. Рак] // Защита и карантин растений. – 2006. – № 12. – С. 21 – 23.

6. Надыкта В.Д. Биологическая защита растений, ее современная концепция и перспективы развития в XXI веке / В.Д. Надыкта, В.Я. Исмаилов, В.Г. Коваленков // Conference Biological Methods in Integrated Plant Protection and Production. Institute of Plant Protection. Poznan, Poland 15-19 May, – Poznań, 2006. – С. 33 – 34.

7. Попов Н.А., Развитие фитосейулюса на паутинном клеще с различных кормовых растений /Н.А. Попов, О.А. Худякова // Биологический метод борьбы с вредителями овощных культур. – 1989. – С. 42 – 48.

8. Поспелов В. П. Энтомология / В. П. Поспелов – М.- Л.: МГУ, 1935. – 414 с.

9. Рудаков В.О. Возможности биометода при производстве овощей в защищенном грунте / В.О. Рудаков, Г.Н. Гуменная // Агро XXI. – 2008. – № 1-3. – С. 20 – 22.

10. Шапошников Г.Х. Возникновение и утрата репродуктивной изоляции и критерий вида / Г.Х. Шапошников // Энтомологическое обозрение. –1966. – Т. 45, № 1. – С. 121 – 135.

Оптимизация норм использования географических популяций фитосейулюса против паутинного клеща в защищенном грунте

Н.С. Мороз, Е. И. Омельченко

Приведены результаты исследований по определению оптимальных норм выпуска географических популяций фитосейулюса против паутинного клеща. Установлено, что эффективное использование акарифага для биологической защиты культур защищенного грунта зависит от соотношения хищник:жертва и является индивидуальным для каждой популяции.

Ключевые слова: географическая популяция, оптимизация, норма использования, акарифаг, *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus urticae*, защищенный грунт.

The Use Norms Optimization of Phytoseiulus Geographical Populations against A Spider Web Tick in Protected Soil

M.S. Moroz, O.I. Omelchenko

Results over of researches are brought on determination of optimal norms of producing of geographical populations of phytoseiulus against a spider web tick. It is set, that the effective use of acariphage for biological defenses of cultures of the protected soil depends on correlation predator: victim and it is individual for every population.

Key words: geographical population, optimization, norm of the use, acariphage, *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus urticae*, protected soil.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОЗРАЗКІВ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ БОБІВ

У ФАЗУ ТЕХНІЧНОЇ СТИГЛОСТІ

О. М. ГРИЩЕНКО, аспірантка*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Т.О. Тинкевич, молодший науковий співробітник

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК

Проаналізовано колекцію квасолі овочевої за якістю бобів. Виділено сорти, які будуть використані в селекційному процесі та рекомендовані консервній промисловості.

Ключові слова: квасоля овочева, сорти, біб, технічна стиглість, пергаментний шар, волокно, довжина бобу, маса бобу, індекс бобу, селекція.

Дефіцит рослинного білка залишається однією з найважливіших проблем сучасності. За останні роки вона не втратила своєї актуальності. Більшість вчених схильні вважати, що це століття має стати століттям зернобобових культур, за рахунок яких буде вирішене завдання збільшення виробництва рослинного білка для потреб тваринництва та харчування населення. В умовах сучасного сільськогосподарського виробництва поповнення білкового дефіциту за рахунок власних ресурсів стає гострою необхідністю [1]. Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris L.*), як овочева культура, набула широкої популярності на всіх континентах земної кулі. Молоді боби з недозрілим насінням, лопатки, характеризуються високими смаковими якостями, багаті на білок, вітаміни А,В,С, цукри, солі заліза і кальцію та відрізняються високою поживністю [2,3]. Цінні харчові якості в сукупності з можливістю різноманітної кулінарної обробки пояснюють постійно зростаючий інтерес до цієї культури. Україна належить до традиційних районів виробництва культури, проте, квасоля овочева в нашій країні не знайшла широкого розповсюдження. Це одна з тих сільськогосподарських культур, вирощування яких зосереджене переважно на присадибних ділянках.

*Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В.Л. Жемойда

Однією із головних причин невеликої розповсюдженості культури квасолі у виробництві є відсутність сортів, які б відповідали вимогам сучасного сільськогосподарського виробництва, а також недостатня обізнаність про цінні якості цієї культури. Період використання її у свіжому вигляді дуже обмежений - не більше місяця. Тому боби квасолі овочевої потрібно розглядати не лише як продукт кулінарії, але і як сировину для консервної промисловості, щоб впродовж всього року забезпечувати населення цим цінним продуктом [4]. Проте консервна промисловість висуває досить високі вимоги до якості сировини. Так, боби овочевої квасолі мають бути округлими на поперечному перерізі, м'ясистими, без пергаментного шару в стулках та без волокон у швах, зеленого чи жовтого забарвлення. Боби фіолетового та антоціанового кольору непридатні для консервування, оскільки при приготуванні вони змінюють своє забарвлення, що погіршує товарність продукції. Сорти квасолі, призначеної для консервування, повинні мати насіння білого кольору чи світле. Довжина бобу також визначає товарні якості сорту та характер консервування. Найціннішими є боби довжиною не менше 6 см, великі боби консервують після попереднього подрібнення, що дещо знижує їх товарний вигляд [5,6.].

Мета досліджень – комплексне вивчення сортозразків квасолі овочевої та відбір сортів, які характеризуються найкращою якістю бобів.

Матеріал і методи досліджень. Польові дослідження проводили на полях ВП НАУ „Агрономічна дослідна станція” в 2006-2008 р. Агротехніка досліду – загальноприйнята для зони.

Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи типові, малогумусні, крупнопилувато-середньосуглинкові за гранулометричним складом, середньо забезпечені калієм та фосфором. Ґрунтоутворююча порода – карбонатний лес. Підґрунтові води залягають на глибині 2,0-2,5 м. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,4 - 4,6%.

Як вихідний матеріал використали 117 сортозразків квасолі овочевої з 19 країн світу, наданих Всеросійським науково-дослідним інститутом селекції та насінництва овочевих культур (ВНДІСНОК) та Національним центром генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ).

За морфологічним та ботанічним складом зразки належать до видів: квасоля звичайна (116 зразків) *Phaseolus vulgaris* L. та один – до *Phaseolus lunatus* L. - квасоля місяцевидна лімська – овочевого напрямку. За стандарт прийнято сорт Присадибна, який висівали через кожні 10 номерів.

Під час оцінки сортозразків за основними господарсько цінними ознаками використовували „Широкий уніфікований класифікатор України роду *Phaseolus*” [7]. Форму бобу визначали за допомогою індексу (відношення товщини бобу до його ширини). Довжину вимірювали за допомогою лінійки від плодоніжки до основи дзьобика. Наявність пергаментного шару визначали поперечним розламуванням бобу, а волокно – відриванням кінчиків бобів. Нитка, яка при цьому може тягнутись, вказує на низьку якість бобу.

Результати досліджень. Вивчення сортозразків за якістю бобів у фазу технічної стиглості показало певну їх диференціацію. За наявністю чи відсутністю пергаменту та волокна в бобах квасолі вивчені нами зразки класифіковано, відповідно до класифікатора на кілька груп:

відсутність пергаменту та волокна – Goldjowel, Сакса без волокна 615, Кустовая без волокна 85, French Navy, Dynamit, Orbane, Prevato, Carmencita, Tenderette, Skil PS, Ювілейна 287, Зеленостріючкова 517, Aramis, Tendercrop, Hera, Luna, Sina, Триумф сахарный 764, Sisal, Vona, Libra, Segal, Sara 5, Olga, Сахарная 116, Весточка, Goldtime, Спаржевая, Domsod, Yotus, Zwyazajna, St-F-66/90, Фантазия, Рант, Dilano, Мрия, Секунда, Лика, Vare BR-17, Montorol, Beatrix, Пурпурная;

відсутність пергаменту та наявність тонкого волокна – Кустовая без волокна 35, Щедрая (Росия), Olsor, Record, Місцева овочева 50, Ема, Українка, Amazone, Секура, Агіан, Пагода, Масляный король;

наявність тонкого пергаменту та відсутність волокна – Orbit, Olga 1, Laura, Tortola-inia, Fretol – Venus, Mont d'or, Рашель, Вэрица;

наявність тонкого пергаменту та волокна – Regula, Присадибна, Пиада местная, Rainer, Fortune, Білозерна 361, Ксеня, Шедра (США), Prince, Щедрая 1

(Росія), Code, Fana, Зіронька, Конкурент, Small Wias, Holberg, Креолка, Московская белая зеленострючная, Pioneer Redlands, Тосік, Сакфит, Золушка, Venus, 77-11;

наявність середнього пергаменту та тонкого волокна - Степная 5, Кова, Гайдарівська, Грибовская 92, Пиада местная, Ermitage, Apolo-inia, Orfeo-inia, Tara, Северная звезда 690, Золотий ключик, Харківська 4, Марафон, Эсперанто, Олтын, Ребус, Purple Queen, Рубин.

У різних сортів колекційного розсадника форма поперечного розрізу бобу була неоднаковою. Величина індексу бобу варіювала від 0,25 (Сахарная 116) до 1,13 (Місцева овочева 50). Всі досліджуванні сортозразки залежно від величини індексу бобів у фазу технічної стиглості, розподілили на групи.

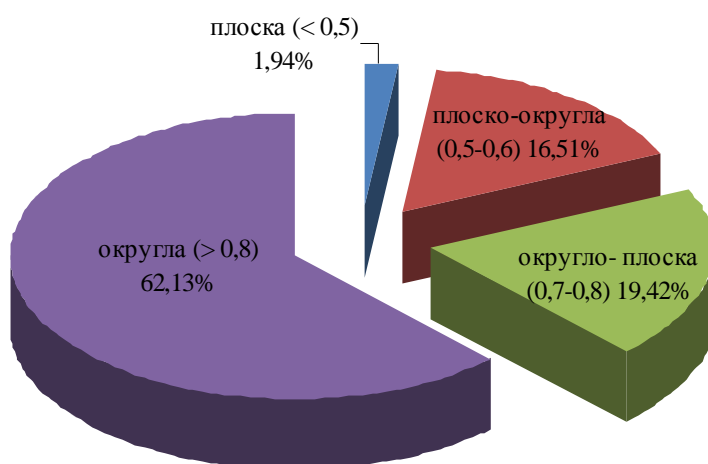


Рис. Розподіл колекційних зразків овочевої квасолі за формою поперечного перерізу бобу (2006-2008 рр.)

Найбільшою і найціннішою у колекційному розсаднику є група сортозразків з округлою формою поперечного перерізу бобу різного ступеня вираженості (> 0,8) - 62,13% (64 сортозразки), другою за чисельністю – з округло-плоскою формою (0,7-0,8) – 19,42% (20 сортозразків) – Кустовая без волокна 35, Присадибна, Prevato, Ювілейна 287, Золотий ключик, Конкурент, Apolo-inia, Fretol – Venus, Весточка, Спаржева, Small Wias, Holberg, Эсперанто, Pioneer Redlands, Сакфит, Золушка, Рашель, Vane BR-17, Venus, Вєрица; третя за чисельністю група сортозразків з плоско-округлою формою (0,5-0,6) – 16,51% (17 сортозразків) – Степная 5, Гайдарівська, French Navy, Rainer, Fortune, Щедрая (США), Щедрая 1 (Росія),

Харківська 4, Prince, Триумф сахарный, Северная звезда 690, Tortola-inia, Orfeo-inia, Tara, Марафон, Московская белая зеленострючная, Рубин; найменша за чисельною група сортотразків з плоскими бобами ($< 0,5$) – 1,94% (2 зразки) – Грибовская 92, Сахарная 116.

Залежно від товщини та ширини бобу виділено три групи сортів з округлими в поперечному перерізі бобами: тонкими (7-8 мм) – 22 зразки: Сакса без волокна 615, Щедрая (Росія), Olsor, Orbane, Carmencita, Ema, Sisal, Segal, Sara 5, Laura, Ксеня, Olga, Olga 1, Секура, Goldtime, Mont d'or, Zwyazajna, St-F-66/90, Секунда, Лика, Пагода, Пурпурная; середніми за товщиною (8-9 мм) – 24 зразки: Goldjowel, Кова, Кустовая без волокна 85, Пиада местная, Dynamit, Record, Tenderette, Skil PS, Hera, Luna, Code, Libra, Fana, Українка, Amazone, Domsod, Yotus, Arian, Креолка, Purple Queen, Масляный король, Ребус, Dilano, Мрия; та товстими бобами (9-10 мм) – 13 зразків: Regula, Orbit, Місцева овочева 50, Білозерна 361, Зеленострючкова 517, Tendercrop, Sina, Зіронька, Ermitage, Олтын, Тосік, Фантазія, Рант, Montorol, 77-11.

Довжина бобу у фазу технічної стиглості є характерною сортовою ознакою, яка залежить від генотипу та погодніх умов. У середньому довжина бобів в досліді варіювала від 6,7 до 18,8 см. Найбільша, в середньому для колекції, довжина бобу в фазу технічної стиглості була у 2008 р. – 13,67 см, у 2006 р. – 13,57 см, найменша – у 2007 р. – 12,74 см. В наших дослідженнях ця ознака, незалежно від умов вирощування, виявилась найбільш константною та найменш варіабельною ($V=16,05\%$). В 2006 р. вона становила 15,74%, в 2007 р. – 16,73%, в 2008 р. – 16,38%. Це свідчить про ефективність добору за ознакою довжина бобів при селекції на високу продуктивність. Залежно від року вирощування довжина технічно-стиглого бобу в стандарту Присадибна змінювалась від 14,2 до 15,5 см і в середньому становила 15,0 см. За цим показником 19,42% колекційних зразків перевищували стандарт.

В посушливі роки довжина бобів дещо зменшувалася. Проте різні погодні умови за окремими роками не стали причиною високої внутрішньосортової варіабельності цього показника (від 0,46 до 13,81%). Найнижчі показники варіабельності спостерігали в сортотразків: Кустовая без волокна 85 ($V=0,46\%$),

Pegula (V=0,71%), Веріца (V=0,80%), Orbane (V=1,14%), Рубин (V=1,17%), Эсперанто (V=1,47%), Зіронька (V=1,63%) та ін., а найвищі - у сортів Степная 5 (V=13,81%), Гайдарівська (V=13,56%), Luna (V=12,35%), Ребус (V=10,01%), French Navy (V=9,89%), Mont d'or (V=9,60%).

У результаті вивчення всі сортозразки розділили, відповідно до класифікатора, на сорти з короткими (менше 10,0 см) – п'ять зразків, середніми (10,1 – 14,0 см) – 47 зразків та довгими бобами (14,1-20,0 см) – 31 зразок. Дуже довгих бобів у колекції не виявили.

Найкоротші боби виявлено в сортів Цукрова 116 (6,7 см), Секунда (8,9 см), Small Wias, Bare BR-17 (9,5 см), Holberg (10,6 см), Гайдарівська, French Navy, Триумф цукровий 764, Yotus (10,7 см), Fortune, Orfeo-inia, Tara (10,8 см), найдовші – у сортозразків Arjan (18,8 см), Sina (18,4 см), Місцева овочева 50 (18,1 см), Олтин (17,7 см), Pioner Redlands (17,5 см), Aramis (17,0 см), Hera, Code (16,9 см), Тосік, 77-11 (16,8 см). Основна маса сортів (66,0%) мали боби довжиною 10,1-14,0 см.

З усіх колекційних зразків лише один мав шаблевидну форму бобу – Місцева овочева 50, та у 30 сортозразків боби були злегка зігнутими (Сакса без волокна 615, Кустовая без волокна 615, Olsor, Rainer, Білозерна 361, Щедрая, Зеленострючкова 615, Харківська 4, Триумф сахарный 764, Грибовская 92, Северная звезда 690, Конкурент, Секура, Mont d'or, Спаржева, Yotus, Грибовская 92, Small Wias, Holberg, Олтын, Московская белая зеленострючная, Purple Queen, Рант, Мрия, Секунда, Bare BR-17, Venus, 77-11, Пагода, Пурпурная). Всі інші сорти мали прямі боби.

За забарвленням бобу - сортозразки колекції, що вивчалися, віднесено до шести видів:

світло-жовті – Ювілейна 287, Білозерна 361, Laura, Золотий ключик, Конкурент, Mont d'or, Yotus, Масляный король; Золушка;

жовті - Goldjowel, Щедрая (Росия), Orbane, Carmencita, Ема, Luna, Українка, Olga, Спаржевая, Domsod, Zwyazajna, Тосік, Montorol;

світло-зелені - Сакса без волокна 615, Кустовая без волокна 85, Вона, Libra, Olga 1, Зіронька, Сахарная 116, Ароло-inia, Fretol – Venus, Креолка, Эсперанто, Московская белая зеленострючная, Сакфит, Beatrix, Рант;

зелені - Pegula, Кустовая без волокна 35, Степная 5, Кова, Присадибна, Гайдарівська, French Navy, Пиада местная, Orbit, Olsor, Prevato, Rainer, Record, Tenderette, Fortune, Skil PS, Щедрая (США), Харківська 4, Aramis, Prince, Tendercrop, Hera, Sina, Щедрая 1 (Росія), Триумф сахарній 764, Грибовская 92, Code, Sisal, Segal, Fana, Sara 5, Ermitage, Amazone, Tortola-inia, Orfeo-inia, Секура, Весточка, Goldtime, Грибовская 92, Arian, Small Wias, Holberg, Олтын, Марафон, Pioneer Redlands, Ребус, St-F-66/90, Фантазия, Dilano, Мрия, Рашель, Секунда, Лица, Пагода, Bare BR-17, Рубин, Venus, 77-11, Вэрица;

темно-зелені - Dynamit, Зеленострючковая 517, Місцева овочева 50, Ксеня, Пиада местная, Тара, Северная звезда 690;

фіолетові – Пурпурная, Purple Queen.

Висновки

Проаналізовано колекцію овочевої квасолі. Для подальшого використання в селекційному процесі та переробній промисловості виділено та рекомендовано джерела довгих прямих бобів високої якості з насінням білого кольору: Dynamit, Tendercrop (14,8 см), Libra, Фантазия (15,1 см), Tenderette (15,5 см), Масляный король (15,7 см).

Список літератури

1. Гареев Р.Г. Резервы повышения производства растительного белка / Р.Г. Гареев, А.Н. Фадеева // Резервы повышения эффективности АПК: сборник / Материалы регион. науч.-практ. конф., проходящей в рамках международной выставки Агрокомплекс-2004. - Уфа.: БНИИСХ, 2004. – С. 129-133.

2. Бадина Г.В. Овощная фасоль / Г.В. Бадина. – Л.: Лениздат, 1961. - 28 с.

3. Грушко М.Ф. Овочеві горох і квасоля / М.Ф. Грушко – К.: Держсільгоспвидав, 1963. – 66 с.

4. Болотских А.С. Сорты фасоли овощной, пригодные к механизированной уборке / А.С. Болотских, Т.М. Велиева // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур». – М.: ВНИИССОК, 2006. – С. 57–60.

5. Сенюшкин А.Е. Овощные бобовые культуры в консервной промышленности / А.Е. Сенюшкин, А.М. Дрозд. – М.-Л.: Пищепромизбат, 1940. – 96 с

6. Паркина О.В. Оценка коллекции и создание исходного материала овощной фасоли для русловий Сибири / О.В. Паркина // Картофель и овощи, 2005. Вып. 5. С. 26-27.

7. Широкий уніфікований класифікатор роду *Phaseolus* L. – Харків, 2004.- 50 с.

Характеристика сортообразцов фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) по качественным показателям бобов в фазу технической спелости. **Е.Н. Грищенко, Т.О. Тынкевич**

Проанализировано коллекцию фасоли овощной по качеству бобов. Выделено сорта, которые будут использованы в селекционном процессе и рекомендованы консервной промышленности.

Фасоль овощная, сорта, боб, техническая спелость, пергаментый шар, волокно, длина боба, индекс боба, селекция.

The characteristic sorts of a string bean vegetable (*Phaseolus vulgaris* L.) on qualitative parameters of beans in a phase technical ripeness. **E.N. Grischenko, T.O. Tynkevych**

Is analysed a collection of a string bean vegetable on quality of beans sorts is allocated which will be used in selection process and are recommended of a canning industry.

String bean vegetable, sorts, bean technical ripeness, parchment a sphere, fibre, length of a bean, index of a bean, selection.

УДК 575.116:575.2

О.І.Метлицька, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства ім. О.В. Квасницького НААНУ
Поліщук В.П., доктор сільськогосподарських наук, професор
Головецький І.І., кандидат сільськогосподарських наук
Скрипник В.В., науковий співробітник
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДИНАМІКА МІКРОЕВОЛЮЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПОПУЛЯЦІЇ БДЖІЛ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ПІД ВПЛИВОМ СЕЛЕКЦІЙНОГО ТИСКУ

Генетико-популяційний аналіз бджіл української степової породи Хмельницького типу в аспекті часу за ДНК- маркерами RAPD та ISSR дозволив встановити особливості динаміки змін її генетичної структури та морфологічної характеристики, що може свідчити про тривалість процесу генетичної консолідації тварин за комплексом бажаних селекційних ознак.

Ключові слова: RAPD, ISSR, ампліфікація, локус, гетерозиготність, генетична схожість, генетична консолідація, ознаки екстер'єру, внутрішньопородний тип.

Бджола медоносна, як продуцент меду, біологічно активних речовин і запилювач ентомофільних культур посідає чільне місце в сільськогосподарських екосистемах. Проблема збереження та удосконалення генофонду місцевої бджоли *Apis mellifera acervorum* (українська степова порода) є актуальною в Україні і потребує пошуку нових сучасних методологічних засад щодо отримання інформації про стан феногенетичного резерву провідних популяцій для успіху подальшої селекційної роботи з ними.

Оскільки бджола медоносна є, насамперед, біологічним об'єктом, тому для її ефективного відтворення необхідна популяційно-генетична інформація щодо оптимальних параметрів адаптивності наявних структурних одиниць породи. Популяції з оптимальним рівнем біорізноманіття є збалансованими системами за багатьма алелями, що забезпечує найкращу їх пристосованість та ефективне відтворення.

Більшість проведених до теперішнього часу генетичних досліджень соціальних комах ґрунтується на електрофоретичному розділенні алозимів [23, 25]. Проте високий рівень білкового консерватизму та низький рівень фактичної гетерозиготності безперечно призвели до необхідності пошуку інформативніших маркерних систем.

Генетичні маркери, що базуються на виявленні ДНК-поліморфізму, безперечно, є надійними інструментами дослідження мінливості біологічних об'єктів і дозволяють отримати інформацію щодо походження тварин, репродуктивного розсіювання, ступеня спорідненості, тощо.

Метод молекулярно-генетичного контролю ДНК-маркіруванням є перспективним для ідентифікації порід та результатів селекційних досягнень і, очевидно, найближчим часом перетвориться на передову технологію. Так звані системи полілокусного типування при дослідженні геному *Apis mellifera* найчастіше використовуються для генетико-популяційних досліджень. Насамперед, поліморфізм випадково ампліфікованої ДНК (RAPD) успішно був використаний при створенні генетичної карти бджоли медоносної, завдяки гаплоїдності трутнів [21], диференціації підвидів та оцінки ступеня експансії бджіл африканського походження в європейській популяції [4], особливостей спадкування ознак у гапло-диплоїдних комах [22]. Незважаючи на низький рівень відтворюваності результатів RAPD типування та переважно домінантний характер успадкування ДНК-ампліконів, цей метод зарекомендував себе як надійний спосіб оцінки генетико-популяційної ситуації окремих екотипів соціальних комах, критерій визначення ступеня впливу паратипових та селекційних чинників на структуру досліджуваних вибірок, а також інструмент генетичної паспортизації порід *Apis mellifera* [17].

Генетична система міжмікросателітного аналізу ISSR, запропонована Евою Зіткевич як метод фінгерпринтного аналізу будь-яких біологічних об'єктів [31], характеризується вищими характеристиками відтворюваності результатів ДНК-аналізу, порівняно з RAPD технологією, завдяки довжині

праймерів порядку 18-20 п.н. та високій температурі їх випалювання в полімеразній ланцюговій реакції. Проте, підбір ISSR-праймерів для отримання інформативних ДНК-спектрів є дещо проблематичним з приводу низької насиченості геномів джмелів [2] та бджіл [28] мікросателітними повторами, що потребує наявності колекції довільних праймерів у арсеналі дослідника, або використання генетичних карт *Apis mellifera* [20, 21].

Застосування ISSR технології при дослідженні геномів комах дозволило ідентифікувати певні ДНК-фрагменти, пов'язані із термостійкістю лялечок шовкопряда *Bombyx mori* [29], резистентністю до варроатозу бджіл [18], що може бути використано в селекційних програмах, спрямованих на закріплення бажаних ознак.

Збереження і раціональне використання наявного генофонду бджіл української степової породи є першочерговим завданням як практиків-бджолярів, так і науковців, тому отримання чіткої інформації щодо генетико-популяційних процесів, які відбуваються у бджолосім'ях внаслідок копіткої племінної роботи на внутріпородній основі впродовж певного часу має не лише суто дослідницький інтерес, але й з практичного боку дозволить скорегувати дії селекціонера для отримання цінного племінного матеріалу високого рівня адаптивності.

Мета досліджень та методика їх проведення. Робота присвячена дослідженню динаміки генетичної структури внутріпородного типу бджіл української степової породи «Хмельницький» племрозплідника «Прибузькі медобори» в аспекті часу в період його затвердження 2007-2010 р.р шляхом комплексного RAPD, ISSR ДНК- типування робочих бджіл провідних сімей.

Відбір робочих бджіл проводили у кількості 10-15 особин від кожної сім'ї і зберігали в 70% етанолі при мінус 20⁰С.

Пробопідготовка передбачала ретельне розтирання кожної бджоли у скляному гомогенізаторі із поступовим додаванням 200 мкл лізисного буфера; для виділення ДНК використовували 150 мкл отриманого гомогенату. Екстракцію ДНК проводили за використання стандартного

комерційного набору «Сорб – Б» фірми «Амплісенс» (НДІ епідеміології РАН, Москва, Росія) гуанідинізоціонатним методом за прописом виробника.

Полімеразну ланцюгову реакцію проводили в термоциклері «Терцик» («ДНК-технології», Росія) за такою програмою:

Для ампліфікації в техніці ISSR:

1-й цикл (денатурація ДНК): 94°C, 4хв;
2-й - 31-й цикл: 57°C- 2хв; 72°C – 4хв; 94°C – 1хв;
32-й цикл: 57°C - 3хв; 72°C - 7хв.

Для ампліфікації в техніці RAPD:

1-й цикл (денатурація ДНК): 94°C, 3хв;
2-й - 35-й цикл: 36°C- 30с; 72°C – 1хв; 94°C – 1хв;

Структура використаних праймерів:

S1: 5'- AGC AGC AGC AGC AGC AGC C- 3' (ISSR)

B15: 5'-GGA GGG TGT T-3' (RAPD)

OPA-1: 5'-AGC AGC GTG G-3' (RAPD)

OPA-4: 5'-AAT CGG GCT G-3' (RAPD).

Генотипування бджіл проводили пропорційним змішуванням зразків ДНК, виділених від п'яти особин однієї сім'ї, ДНК-суміш розводили бідистильованою водою у співвідношенні 1:10, розчин використовували для проведення ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції).

Для здійснення ампліфікації використовували стандартний набір фірми «Тапотілі» (НДІ Генетики РАН, Москва, Росія), реакційна суміш для проведення ПЛР з праймерами ISSR та RAPD містила:

2,5мкл реакційного буфера (16,6 ммоль/л $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 67,0 ммоль/л Тріс-НСl (рН 8,8); 0,01% Tween-20; 2,0 ммоль/л MgCl_2 ; 2 ммоль/л кожного dNTP)

100 пМ праймера (0,7-1мкл);

2-4 одиниці активності Таg-полімерази – (0,1-0,2мкл);

1-2нг ДНК-зразка (1-2мкл);

вода деіонізована до загального об'єму суміші 25 мкл.

Продукти ампліфікації розділяли горизонтальним електрофорезом в 1ХТВЕ буфері за використання 1,5 %-вого агарозного геля [11], фарбувалиня розчином бромистого етидію, гель-документацію виконували шляхом фотографування електрофореграм, розміщених на транслюмінаторі при УФ опромінюванні з довжиною хвилі 340 нм за використання оранжевого світлофільтра. Розмір отриманих ампліконів контролювали за допомогою стандартного маркера молекулярної маси 1kb-Ledder plus («Fermentas», Литва). ISSR та RAPD-профілі відображали на папері з нанесеною міліметровою сіткою у масштабі 1:2, згідно з відстанню (мм) між смугами маркера молекулярної маси. Для визначення алельних частот на основі опрацьованих профілів вибірки створювали матрицю вихідних даних з присутності (1) або відсутності (0) смуги в певному положенні профілю за результатами трьох виконаних ампліфікацій для кожної проби ДНК. Матрицю вихідних даних вносили у відповідний файл стандартної комп'ютерної програми, призначеної для обробки даних полілокусного типування [26]. Вірогідність отриманих закономірностей оцінювали за рекомендаціями М.О. Плохинського [14].

Результати досліджень. Для генетико-популяційних досліджень української породи бджіл обрали три праймери для технології RAPD та один для ампліфікації ДНК в техніці міжмікросателітного аналізу ISSR. Структура праймерів наведена в методиці досліджень.

Сумарно при дослідженні вибірок бджіл хмельницького типу всі чотири обрані маркерні системи виявляли доволі високий рівень генетичного поліморфізму. Так, сумарна кількість ампліконів, що утворювалися в ПЛР з обраними праймерами, коливалася від 18 для RAPD затравки B15 до 33 з праймером ОРА-4 (табл.1). Молекулярна маса бендів на електрофореграмах коливалася в значних межах і була максимальною для праймера ОРА-4 (220-3000 п.н.). Синтез фрагментів високої молекулярної маси свідчить про оптимум обраної методики виділення і очищення нуклеїнової кислоти, що дозволяє отримання ДНК високої нативності. Єдиним недоліком цього

методу є нетривалий час збереження ДНК – не більше 1 міс. за температури мінус 20 °С. Всі залучені до аналізу генетичні системи характеризувались високою інформативністю: рівень очікуваної гетерозиготності, що виявлявся за кожним з праймерів у популяціях бджіл української породи, коливався в межах 0,396 (В15) – 0,702 (ОРА-4) при значеннях маркерного індексу 3,01-4,67. Найменшим показником маркерного індексу характеризувався праймер S1, проте кількість алелей, що виявлялася за його допомогою, була найвищою – 5,95 при значному рівні сумарної гетерозиготності (0,698). Таким чином, всі обрані системи були придатними для оцінки генетичної гетерогенності геному бджіл і проведення генетико-популяційних досліджень.

1. Інформативність ДНК-маркерів для оцінки генетичного поліморфізму бджіл української степової породи

Праймер	Сумарна кількість смуг	Сумарна кількість локусів	Сумарна гетерозиготність	Діапазони мол.маси смуг	Кількість алелей на локус	Маркерний індекс
S1	21	3,36	0,698	270-1500	5,95	2,35
ОРА-4	33	6,67	0,702	220-3000	4,95	4,67
ОРА-1	30	7,18	0,562	230-2000	4.18	3,99
В-15	18	7,60	0,396	400-1400	2.37	3,01

Генетико-популяційні параметри бджіл хмельницького типу у 2007 р. на момент затвердження впродовж чотирьох років змінювалися доволі динамічно за мінімального рівня генетичної гетерогенності особин. При цьому зафіксований найнижчий рівень гетерозиготності особин - 5,9% за максимального значення показника генетичної гомогенності популяції – рівень внутрігрупової схожості бджіл у цей період становив 0,941 (табл.2). У наступному, 2008 р. спостерігали зменшення кількості ідентифікованих локусів при вірогідному зниженні загальної кількості ДНК-смуг за чотирма маркерними системами сумарно (34,267 проти 44,238, $p < 0,001$). Досліджувана генерація українських бджіл у 2009 р. була перевезена із бджолорозплідника «Прибузькі медобори» в Миколаївську область.

Незважаючи на спрацьовування низки адаптаційних механізмів, які зазвичай впливають на генетичну структуру особин, перенесених в інші екологічні, кліматичні та фуражні умови, основні популяційно-генетичні параметри бджіл хмельницького типу майже не відрізнялись в часовому річному інтервалі: спостерігали незначне зниження рівня внутрігрупової схожості (0,616), порівняно з особинами генерації 2008 р. (0,630) при несуттєвому зниженні показника гетерозиготності (0,403 проти 0,416, різниця не вірогідна) (табл.2).

2. Основні генетико-популяційні параметри поколінь українських бджіл хмельницького типу в аспекті часу.

Популяція	Рівень внутрігрупової схожості	Рівень гетерозиготності	Сумарна кількість смуг	Кількість ідентифікованих локусів	Відсоток поліморфних локусів	Кількість алелей на локус
I. 2010 р.	0,750 ^b	0,195 ^{b***, a**}	42,200 ±2,311	35,324	0,292	1,897
II. 2009 р.	0,616 ^{b***, a***}	0,403 ^b	34,200 ^{***} ±1,781	24,369	0,631	3,160
III. 2008 р.	0,630 ^{a***}	0,416 ^{a***}	34,267 ^{***} ±1,548	24,195	0,628	2,645
IV. 2007 р.	0,941 ^a	0,059 ^a	44,238 ^a ±0,468	41,782	0,115	1,245

Значну зацікавленість викликає генетична характеристика генерацій українських бджіл у 2010 р., оскільки спостерігали зниження генетичної гетерогенності сімей, що наближається до показників, отриманих при дослідженні індивідів у 2008. В межах річного інтервалу відбулося зниження гетерозиготності до 19,5% проти 40,3% в 2009р. ($p < 0,001$), що є відбитком зменшення загального рівня генетичного поліморфізму популяції (29,2% поліморфних локусів) і збільшення її генетичної консолідованості, показником якої може виступати значення рівня внутрігрупової схожості вибірки (0,750 проти 0,616 в минулому році, $p < 0,001$).

Таким чином, дослідження бджіл хмельницького типу впродовж суміжних чотирьох років показало хвилястий характер зміни генетичної гетерогенності вибірки провідних сімей. Безперечно, будь-яке

формоутворення (виникнення нових підвидів під впливом суто природних факторів чи створення нових порід тварин сільськогосподарського призначення під жорстким селективним антропогенним тиском) супроводжується проходженням низки генетико-автоматичних процесів всередині популяції.

Питання динаміки генетичної структури культурних комах, їх механізми дотепер залишаються маловивченими. Лише роботами Ю.П.Алтухова із співавторами, при дослідженнях техногенного впливу на генерації популяційних систем дрозофіли встановлена наявність адаптивного резерву, що зумовлює підтримку популяції в гомеостатичному стані [1].

Загальнобіологічні властивості систем різного рівня передбачають дотримання принципу гомеостазу, тобто прямування до врівноваженого стану генетичної структури популяції, що зумовлено властивістю організму як цілісної системи до підтримки стабільності фізико-хімічних умов середовища при впливі екзогенних факторів [12, 13]. На нашу думку, оптимальним рівнем генетичної гетерогенності популяція бджіл хмельницького типу характеризувалася в 2008-2009 рр., коли значення гетерозиготності за полілокусними ДНК-системами становили 0,403-0,416.

На момент затвердження нового типу всередині української породи бджіл, досліджені особини характеризувались низьким рівнем генетичного поліморфізму, проте в наступні роки відбувалося динамічне підвищення загальної гетерозиготності популяції. Гапло-диплоїдні бджоли, очевидно, мають захисний механізм від негативного впливу інбридингу (при обмеженій кількості неспоріднених трутнів), який призводить до природної загибелі гомозиготних особин чоловічої або знищення робочими бджолами носіїв небажаних алелей вже на стадії личинки (наприклад, при гомозиготності робочих бджіл за геном статі SDL-локусу), до того ж *Apis mellifera* характеризується підвищеним рівнем геномних рекомбінацій (19 сМ/Мб), що перевищує цей показник у ссавців майже в чотири рази [19, 21] і може бути одним з можливих механізмів забезпечення адаптивного резерву популяцій

комах обмеженої чисельності, навіть за умов штучного добору за певними господарськочисними ознаками.

Дослідники доводять, що адаптивний резерв популяції зумовлений ступенем її гетерозиготності, оскільки доведений зв'язок між цим параметром та життєздатністю особин [7]. Так, відмічено вірогідне перевищення генетичної гетерогенності за локусами алосимів вибірки дерев сосни, що знаходилися в жорстокіших екологічних умовах [1]. Дерев з підвищеним рівнем гетерозиготності мали і вищий рівень продукції насіння, проте якість їх була суттєво нижчою, порівняно з особинами середнього рівня гетерозиготності, через утворення порожнього та загиблого насіння, не придатного до використання [6]. Проводячи паралелі між генетичними процесами, що відбуваються у популяціях рослин і бджіл можна припустити, що комахи з підвищеним рівнем генетичної гетерогенності матимуть підвищену життєздатність та продуктивність. Це частково пояснює використання бджолярами гібридних сімей при зниженні їх репродуктивної здатності в наступних генераціях [17].

Таким чином, підвищення гетерозиготності понад певний оптимальний рівень є процесом небажаним для популяції в цілому, але на рівні окремих особин забезпечує кращу пристосованість до змінних умов навколишнього середовища.

Провідні вчені в галузі генетики популяцій наголошують на існуванні природного механізму підтримки рівня генного різноманіття, що ґрунтується на селективному паруванні, обмеженні генетичної рекомбінації та добором, що варіює на різних етапах онтогенезу в особин різної статі [8, 17, 27].

Очевидно, що досліджувана напівізольована популяція бджіл української породи хмельницького типу не може вважатися панміктичною, оскільки під час заміни маток проводиться міжсімейний обмін генетичним матеріалом при існуванні випадкового дрейфу генів і дії штучного та природного добору, тому в динаміці часу можна спостерігати хвильоподібні процеси зміни рівня гетерозиготності.

Порушення врівноваженого стану популяції на момент затвердження типу може бути наслідком як низької ефективної чисельності популяції, так і інтенсивним добором окремих сімей за ознаками медопродуктивності, зимостійкості, резистентності до захворювань та етологічних характеристик.

Найбільшу зацікавленість являє феномен зниження загального рівня гетерозиготності популяції українських бджіл у 2010 р. (майже в 2 рази, порівняно з генерацією робочих бджіл 2009 р.) що, з нашої точки зору, може бути наслідком сумарного ефекту впливу штучного та природного добору – підвищеної життєздатності робочих бджіл, максимально пристосованих до медозбору та вирощування розплоду в умовах аномально високої кліматичної температури в літній період цього року. Згідно з математичною моделлю Ю.Ф. Картавцева [8] лише в одному випадку має місце негативна кореляція між ступенем прояву кількісної ознаки (КО) та гетерозиготністю – якщо полігенна селекціонована ознака має адитивний характер спадкування. Сила зв'язку між маркерними генами та значенням кількісної ознаки може бути незначною (як, наприклад для біохімічних маркерів [10]), що суттєво знижує сумарне значення залежності між гетерозиготністю та ступенем прояву кількісної ознаки. В нашому випадку, за використання анонімних полілокусних маркерів, для яких не встановлений ступінь зв'язку з бажаними фенотиповими ознаками бджіл, їх переважна «нейтральність» може зумовлювати різноспрямовані кореляції між гетерогенністю генетичних локусів і КО, що визначається різними комбінаціями генетичних ефектів залежно від фаз життєвого циклу тварин і від покоління до покоління. Тобто, негативний зв'язок між ступенем селективного тиску та гетерозиготністю для досліджуваної популяції бджіл хмельницького типу може бути пояснений як адитивністю полігенів кількісних ознак, так і переважною «нейтральністю» локусів ДНК-маркерів, обраних для аналізу.

Грунтовним питанням селекціонера, який створює нову породу чи внутріпородну групу, є встановлення критеріїв їх генетичної консолідованості, тобто терміну закінчення породотворних та генетико-

автоматичних процесів і ступеня племінної цінності як потенціалу передачі бажаного комплексу ознак в наступних генераціях.

Для визначення ступеня генетичної консолідованості внутріпородних структур авторами запропоновано декілька математичних алгоритмів, одним з яких є оцінка стабільності частотного розподілу алелей впродовж певного проміжку часу (визначається терміном повної зміни поколінь і залежить від виду об'єкта сільськогосподарського призначення, певною мірою це стосується ссавців) [4], другим передбачається розрахунок індексу генетичної схожості між суміжними генераціями тварин, значення якого має наближатись до максимального значення індексу (1) у випадку встановлення врівноваженого генетичного стану популяції (генетичної консолідованості) [24].

Розрахунок індексів генетичної схожості в програмі Gelstat на основі частот смуг, отриманих внаслідок аналізу бджолосімей методами RAPD, ISSR аналізу показав незначний рівень розбіжностей цього показника в чотирирічному інтервалі досліджень (від 0,404 – між генераціями бджіл 2010 та 2008 років, до максимального значення 0,515 – між бджолами 2007 та 2010 року (табл.3). Тобто, найбільш схожими виявилися популяції трирічного часового інтервалу досліджень, що поряд з невірогідним коливанням індексу протягом декількох років може вважатися свідченням генетичної консолідованості популяції бджіл хмельницького типу. Слід зазначити, що у добре відселекціонованих інбредних лініях свійських тварин (свиней, овець, великої рогатої худоби) індекси схожості суміжних генерацій сягають 0,95-0,99 [26], проте виведені критерії не можуть бути екстрапольовані на вид *Apis mellifera* внаслідок значної генетичної гетерогенності кожної бджолосім'ї, зумовленої особливостями репродукції

3. Індeksi схожості (генетичні дистанції між генераціями бджіл хмельницького типу української породи), розраховані на основі типування за RAPD, ISSR системами ДНК-маркерів.

D/I	I.	II.	III.	IV.
I.	—	0,432	0,404	0,515
II.	0,568	—	0,472	0,434
III.	0,596	0,528	—	0,473
IV.	0,485	0,566	0,527	—

Примітка: Індeksi схожості – верхня діагональ, генетичні дистанції – нижня діагональ, I-2010р., II – 2009р., III-2008р., IV – 2007р. (роки проведення дослідження).

маток (заплідненням декількома неспорідненими трутнями – поліандрогенією), високим рівнем генетичних рекомбінацій, як зазначено вище, і інтенсивною зміною робочих бджіл, життєвий цикл яких дорівнює в середньому від 1 до 6 міс. Якщо припустити, що зміною поколінь у бджільництві вважається заміна маток, яка відбувається при їх інтенсивному використанні через 2-3 роки, то ми виходимо на показник 0,515. Тобто, досліджувані сім'ї споріднені на 50%, що зумовлено генотипом матки, за яким і ведеться лінійна селекція в бджільництві з невірогідним відхиленням значень цього показника при дослідженні популяції в інші роки існування.

Міра міжсімейної мінливості та стабілізації ознак робочих бджіл пов'язана з участю у відтворному процесі чоловічих особин сім'ї як біологічної одиниці з властивою їй особливістю – поліморфізмом. Спільний фон трутнів, який створюється на території спаровування маток за набутої поліандрії, діє на майбутніх нащадків через партеногенез генетичною силою материнської переваги. Тому справжня соціальність, досягнута медоносною бджолою, як вища форма організації живого, накладає на відтворний процес природний добір і селекційну роботу певні відмінності, які потребують різнобічних досліджень.

Одним із завдань в нашій роботі було з'ясування стабілізації ознак екстер'єру бджіл – нащадків бджолиних маток, від яких засновано генеалогічні

групи створеного внутрішньопородного типу «Хмельницький». В процесі його селекції спочатку дослідили бджіл із сімей, матки яких належать до I-III поколінь. Протягом періоду подальшого розвитку генеалогічних груп дослідженнями екстер'єрних ознак було охоплено бджолині сім'ї з матками наступних поколінь (F₄-F₈) дев'яти генеалогічних груп. Результати вивчення за роками характеру змін промірів бджіл за чотирма породовизначальними ознаками порівнювали з середніми даними в поколіннях F₁-F₃ та їх родоначальницями. Порівнянно з ними проаналізували також середні дані за весь період розвитку селекційного продукту (табл. 4).

Довжина хоботка бджіл є достатньо контрастною ознакою при порівнянні української породи з сірою гірською кавказькою (6,70-7,20 мм) та поліською популяцією середньоросійської породи (5,80-6,30). Як видно з отриманих у дослідках даних, довжина хоботка у бджіл останніх п'яти років виявилась більш консолідованою (6,42-6,47 мм) порівняно з матками в поколіннях F₁-F₃ (6,35-6,51 мм) і бджіл безпосередньо маток-родоначальниць (6,35-6,61 мм). При цьому важливою особливістю є вирівняніший характер показника в сучасних бджіл, ніж він був у минулі роки, коли засновувались генеалогічні групи.

Важливо відмітити й те, що середні показники довжини хоботка бджіл за роками відповідають нормам української породи – 6,4-6,6 мм. Лише в окремі роки у бджіл генеалогічних груп № 100, 180, 119 та 111 спостережали зниження середнього показника менше 6,4 мм. Так, наприклад, у сучасних нащадків F₄-F₈ від сімей, в яких бджоли родоначальниці мали порівняно довгий хоботок (6,61; 6,58; 6,57 мм), відбулось укорочення його відповідно на 0,15, 0,23 і 0,06 мм. Якщо ж у сім'ях родоначальниць бджоли були з коротшим хоботком (6,35-6,37 мм), то в поколіннях F₁-F₃ він подовжувався до 6,44-6,46 мм і у бджіл наступних років не змінювався (6,43-6,47 мм). Збільшення до сучасної довжини порівняно з вихідним матеріалом з цих трьох генеалогічних групах становить 0,06-0,12 мм.

4. Довжина хоботка робочих бджіл внутрішньопородного типу «Хмельницький» в поколіннях генеалогічних груп

Генеалогічна група	Родоначалниця	Покоління маток						Коливання в часі, F ₁ -F ₈
		F ₁ -F ₃		F ₄ -F ₈		F ₁ -F ₈		
		середнє	зміни (+, -)	середнє	зміни (+, -)	середнє	зміни (+, -)	
90	6,61	6,46	-0,15	6,45	-0,16	6,45	-0,16	6,40-6,52
163	6,35	6,44	+0,09	6,47	+0,12	6,46	+0,11	6,39-6,52
38	6,37	6,46	+0,09	6,43	+0,06	6,44	+0,07	6,40-6,63
86	6,35	6,45	+0,10	6,45	+0,10	6,45	+0,10	6,32-6,56
55	6,52	6,50	-0,02	6,46	-0,06	6,48	-0,02	6,32-6,51
119	6,55	6,44	-0,11	6,44	-0,11	6,44	-0,09	6,34-6,53
100	6,45	6,46	+0,01	6,43	-0,02	6,44	-0,01	6,36-6,50
111	6,58	6,35	-0,23	6,42	-0,14	6,40	-0,18	6,26-6,55
180	6,57	6,51	-0,06	6,46	-0,11	6,48	-0,11	6,37-6,55
Середнє	6,48	6,45	-	6,45	-	6,45	-	-
Межі коливань	6,35-6,61	6,35-6,51	-	6,42-6,47	-	6,40-6,48	-	6,32-6,33

Якщо порівнювати зміни середніх показників довжини хоботка бджіл маток-продовжувачок I-III поколінь і IV-VIII поколінь, то можна спостерігати однакову тенденцію у сім'ях маток-нащадків відносно родоначалниць груп. Так, у генеалогічній групі № 90 в перших трьох довжина хоботка скоротилась на 0,15 мм і в наступних п'яти поколіннях він був майже таким самим на 0,16 мм меншим порівняно з показниками родоначалниці. Подібні зміни відбулися і в інших групах, бджоли яких відзначались від родоначалниць більшим хоботком (6,57 і 6,58 мм). Лише в генеалогічній групі № 100 робочі бджоли маток I-III поколінь мали на 0,01 мм довший хоботок, а бджоли IV-VIII покоління маток – менший на 0,02 мм порівняно з родоначалницею.

Як видно з проаналізованих даних, хоботок відзначається консервативністю щодо змін його довжини, яка властива українській породі в межах типової величини 6,4 до 6,6 мм. Звичайно в селекції бджіл доцільно

віддавати перевагу тим сім'ям, які поряд з іншими бажаними рисами, характеризуються тенденцією до збільшення довжини, хоботка, що відповідає природному процесу еволюційного пристосування бджіл збирати якомога більше корму з квіток рослин.

На прикладі аналізу даних довжини хоботка бджіл – найстійкішої екстер'єрної їх ознаки щодо породної належності, що досліджували упродовж восьми поколінь від родоначальниць дев'яти генеалогічних груп, простежується суттєва консолідація морфологічної характеристики робочих бджіл сімей внутрішньопородного типу в напівзакритій популяції. Привертає увагу факт збільшення в динаміці часу величини промірів до середньостатистичного значення у всіх генеалогічних групах. Помітні відхилення в один та інший бік (у межах параметрів породи) за промірами у бджіл сімей, що були обрані засновницями, знівелювались на самому початку структурування типу на генеалогічні групи. Достатньо було пройти в розвитку селекційного процесу три покоління, щоб у подальший період відмінності у бджіл залишились менш значними. Подібні тенденції виявлено також за даними мікрометричних промірів інших частин екзоскелета досліджуваних бджіл у восьми поколіннях маток генеалогічних груп.

Узагальнений показник довжини хоботка бджіл внутрішньопородного типу «Хмельницький» в цілому для дев'яти зареєстрованих генеалогічних груп за час його створення шляхом селекції становить на 6,45 мм. Варто порівняти цю величину з первинними даними, опублікованими дослідниками в різні часи майже 100-річного періоду. Вперше такі дані щодо довжини хоботка сімей різних порід оприлюднені в роботі Б. Хохлова [16]. У бджіл української породи вона дорівнювала в середньому 6,43 мм, за даними К.П. Кульжинської – 6,54 мм [9], О.П. Волосевич [3] – 6,60; 6,53 і 6,62 мм. Біоморфологічним стандартом, за даними І.К. Давиденка [5], визначено межі коливань у типових бджіл цієї породи 6,40-6,60 мм, створеного хмельницького типу – 6,34-6,63 мм [15].

Дослідження розвитку генеалогічних груп бджолиних сімей у структурі внутрішньопородного типу після його створення, змін і стабілізації ознак чистопородності бджіл за показниками їх екстер'єру впродовж 10-річного періоду є оригінальним науковим матеріалом щодо впливу на відселекціонований продукт у бджільництві. Адже об'єктом селекції у виду *Apis mellifera* L. є бджолина сім'я як біологічна одиниця, у складі якої двом особинам відведена функція відтворення нащадків, а третій (робочим бджолам) – роль створення умов життєзабезпечення. При цьому оцінка чистопородності останніх за ознаками екстер'єру є важливою складовою і має значення в сукупній характеристиці з показниками генетичного аналізу, морфології, фізіології та етології.

Висновки. Зроблена перша спроба оцінки складних генетико-автоматичних процесів, що відбуваються в штучних популяціях бджоли медоносної під селективним тиском різної природи, результати якої такі.

Протягом останніх чотирьох років спостерігається динамічна зміна генетичної структури популяції бджіл хмельницького типу, що є наслідком подальшого процесу породотворення за наявності внутрішнього адаптивного резерву, який повертає популяцію до врівноваженого стану генетичної гетерогенності – оптимальної для існування внутрішньопородного типу в цілому.

Індекс генетичної схожості між суміжними генераціями тварин (при заміні матки в сім'ї і отримання від неї нащадків) може слугувати критерієм генетичної консолідованості популяцій бджіл за використання маркерів полілокусного типування. Статистичний підхід, що ґрунтується на визначенні рівня стабільності розподілу алельних частот може бути не зовсім коректним, з огляду на існуючі генетичні особливості виду *Apis mellifera* і певні характеристики обраних молекулярно-генетичних маркерів, локуси яких мають високі рівні рекомбінації.

Математично виведені критерії показників генетичної консолідованості внутріпородних структур у тваринництві, де об'єктами досліджень є

представники типу ссавців, не можуть бути екстрапольовані на соціальних комах. Згідно з результатами наших експериментальних даних, значення максимального індексу генетичної схожості між суміжними генераціями при оцінці бджіл маркерами полілокусного типування має становити не менше 0,5., проте встановлення точнішого значення потребує подальших поглиблених досліджень на статистично значущих вибірках тварин в динаміці часу.

Підсумовуючи даний суперечливий матеріал, який певною мірою має дискусійний характер, можна підкреслити, що інтенсивна селекційна робота із бджолою медоносною не тільки можлива, але й може бути значно інтенсифікована із застосуванням сучасних ДНК-технологій. Проте необхідно пам'ятати, що існує певна межа адаптивності для цього виду, тому зниження генетичного різноманіття може призвести до небажаних результатів, одними з яких може бути зменшення бажаного рівня продуктивних ознак, резистентності до захворювань, зимостійкості, тощо. Селективне удосконалення порід бджіл також має певний припустимий ліміт, що визначається механізмами природної авторегуляції і призводить до повернення популяції до гомеостатичного стану.

Список літератури

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.-431с.
2. Березовская О.П. Внутри- и межвидовые различия в ISSR-PCR характеристике шмелей (HYMENOPTERA: BOMBINAE) /О.П.Березовская, О.Ю. Мороз, А.П.Сидоренко //Цитология и генетика.- 2002.- 36, № 3.- С.28-35.
3. Волосевич О.П. Про продуктивність укрупнених бджіл. // Досягнення науки і передового досвіду в бджільництві. Наукові праці. – К.: Українська академія сільськогосподарських наук., 1961. – Том 3. – С. 21-26.

4. Глазко В.И. Изменение генетических расстояний в процессе породообразования // Журнал общей биологии.- 1987.-Т.68, N 3.- С.389-397.
5. Давиденко И.К. Экспресс-метод контроля чистопородности медоносных пчел //Методические указания по контролю чистопородности медоносных пчел, определению пыльцевой продуктивности и содержания воска в прополисе. - М.: ВАСХНИЛ, 1985. – С. 3-6.
6. Духарев В.А. Адаптивность биохимического полиморфизма популяций сосны обыкновенной /В.А.Духарев, Л.А.Животовский // Тезисы Всесоюз. совещ. по вопросам адаптивности древесных растений к экстремальным условиям среды. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1981. С. 31–33.
7. Злотин А.З., Головкин В.О. Экология популяций и культур насекомых.- Харьков: РИП «Оригинал», 1998.-232с.
8. Картавцев Ю.Ф. Связь между гетерозиготностью и количественным признаком: внутрилукусные взаимодействия и мультилокусное усреднение// Генетика.-2005.- Т.41.-№1.-С. 100-111.
9. Кулжинская К.П. Роль кормового фактора в формировании пчелиных особей и их признаков. //Сборник научных трудов. – К.: 1957. - Выпуск 1. – С.49-52.
10. Левонтин Р. Генетические основы эволюции. М.: Мир, 1978.-351с.
11. Маниатис Т. Молекулярное клонирование /Т.Маниатис., Э.Фрич., Д.Сэмбрук //пер. с англ. под ред. А.А.Баева.- Москва: Мир, 1984.- 479 с.
12. Маркина Т.Ю. Гомеостаз искусственных популяций насекомых: механизмы поддержания и возможности контроля / Т.Ю.Маркина, А.З. Злотин //Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія біологія, 2009.-Вип.3.- №18.- С.20-27.
13. Нефедов В.П. Гомеостаз на различных уровнях организации биосистем / В.П.Нефедов, А.А.Ясайтис, В.Н.Новосельцев //Новосибирск: Наука, 1999.- 232с.
14. Плохинский И.А. Руководство по биометрии для зоотехников – М.: Колос, 1969. – 256с.

15. Поліщук В.П. Пасіка. Навчально-публіцистичне видання К.: Перфект Стайл. – 2008. – С.58-60.
16. Хохловъ Б.П. Исследование длины хоботка у рабочей пчелы. // Пчелопольное хозяйство. – М., 1916. – Вып. 2. – С. 16-40.
17. Чудинов О.С. Молекулярно-генетические методы дифференциации пород пчелы медоносной *Apis mellifera* L.// дис. канд. с.-х наук 06.02.01.-Рыбное.-2002.-139с.
18. Al-Otaibi S.A. Genetic variability in mite-resistant honey bee using ISSR molecular markers// Arab J. Biotech.-2008.- Vol. 11.- №2. – P. 241-252.
19. Beye M. Exceptionally high levels of recombination across the honey bee genome /M.Beye, I.Gattermeier, M.Hasselmann, T.Gempe, Schioett F., J.F.Baines, D.Schlipalius, F.Mougel, E.Christine, O.Rueppell, A. Sirviö, E.Guzmán-Novoa, G.Hunt, M.Solignac, R.E.Page // Genome Research. – 2006.-V.16. – P.1339-1344.
20. Human Genome Sequencing Center at Baylor College of Medicine. Honey Bee Genome Project. 2006. <http://www.hgsc.bcm.tmc.edu/projects/honeybee>.
21. Hunt G.J. Linkage map of the Honey Bee, *Apis mellifera*, based on RAPD markers / G.J.Hunt, R.E. Page // Genetics.-1995. – V.139. – P.1371-1382.
22. Hunt G.J. Patterns of inheritance with RAPD molecular markers reveal novel types of polymorphism in the honey bee / G.J.Hunt, R.E.Jr.Page // TAG. – 1992. – V. 85, # 1. – P. 15-20.
23. Mestriner M.A. The P-3 and EST loci in the honeybee *Apis mellifera*/ M.A. Mestriner, E.P. Contel // Genetics.-1972.-V.72. – P.733-738.
24. Nei M. Molecular population genetics and evolution.-Amsterdam : North-Holland. Publ. Comp.- 1975.- 360 p.
25. Pamilo P. Molecular population genetics of social insects / P.Pamilo, P.Gertsch, P.Thor'en, P.Seppä // Annu. Rev. Ecol. Syst. - 1997. – V.28. – P.1-25.
26. Rogstad S. GELSTATS: a computer program for population genetics analyses using VNTR multilocus probe data/ S.Rogstad, S. Pelican //Bio Techniques.- 1996. -V.21 - №6.- P. 187-196.

27. Ruzafa A.P. Effects of fishing protection on the genetic structure of fish populations / A.P. Ruzafa, M.G.Wangu // Elsevier.-2006.-V129.-P.244-255.
28. Solignac M. A microsatellite-based linkage map of the honeybee, *Apis mellifera* L. //Genetics.- 2004.-V.167. – P.253-262.
29. Srivastava P.P. Identification and association of ISSR markers for thermal stress in polyvoltine silkworm *Bombyx mori* /P.P.Srivastava, P.K.Kar, A.K. Awasthi, U. S. Rajе //Генетика.- 2007.-Т.43.-№8. – С.1038-1045.
30. Suazo A.Differences Between African and European Honey Bees (*Apis mellifera* L.) in Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) / A.Suazo, R.McTiernan, H.G.Hall //Journal of Heredity.- 1998. – V. – 89. – P.32–36.
31. Zietkiewicz E. Genome finger-printing by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification / E.Zietkiewicz, A.Rafalski, D.Labuda // Genomics.-V.20.-1994. – P.176-183.

Динамика микроэволюционных процессов в популяции пчел украинской породы под влиянием селекционного давления. Метлицкая Е.И., Полищук В.П., Головецкий И.И., Скрипник В.В.

Генетико-популяционный анализ пчел украинской степной породы хмельницкого типа во временном аспекте с использованием ДНК-маркеров RAPD и ISSR позволил установить существенную динамику изменений их генетической структуры, что может свидетельствовать о продолжении процесса генетической консолидации животных по комплексу желательных селекционируемых признаков.

Використання функціональних кормів у свинарстві

С.Г. Зінов'єв, кандидат сільськогосподарських наук,

Інститут свинарства імені О.В. Квасницького НААН

Узагальнено дані щодо використання, механізмів дії та складу препаратів, що застосовуються як функціональні продукти у тваринництві. Основними компонентами, для функціональних кормів є пробіотики, пребіотики, синбіотики, підкислювачі, антиоксиданти, вітаміни, мінеральні речовини тощо. Про-, пре- та синбіотики головним чином сприяють нормалізації кишкової мікрофлори, росту молочнокислих та біфідобактерій, пригнічують патогенні та умовно патогенні мікроорганізми, стимулюють імунітет. Функціональні корми є альтернативою використанню антибіотиків, стимуляторів росту та інших синтетичних препаратів, оскільки сприяють інтенсифікації росту і розвитку тварин, підвищують їх імунітет, покращують перетравність кормів.

Ключові слова: пробіотики, пребіотики, синбіотики, свині, функціональні корми, кишкова мікрофлора, мікроорганізми

В багатьох країнах світу стали розповсюдженими у навколишньому середовищі умовно-патогенні мікроорганізми, а це, в свою чергу, призвело до росту кількості шлунково-кишкових захворювань сільськогосподарських тварин. Невтішна ситуація спостерігається і в Україні, тому боротьба із цими хворобами залишається однією з основних і найскладніших проблем.

Патологічні мікроорганізми, які останнім часом настільки поширені, що розмножуючись у кишечнику, споживають вітаміни й амінокислоти, утруднюючи всмоктування жиророзчинних вітамінів, мають здатність безпосередньо руйнувати травні ферменти хазяїна. При цьому, виникають такі проблеми як недостатнє засвоєння їжі, неінфекційний гепатит, панкреатит та інші захворювання тварин [13, 14, 47, 50].

У свинарстві широкого розповсюдження набули різні стимулятори росту, премікси та інші біологічно активні речовини натурального або синтетичного походження, що здатні активно впливати на метаболізм і забезпечувати високий рівень продуктивності [10], але вони можуть призводити до погіршення якості тваринницької продукції [51].

У інтенсивному промисловому свинарстві антибіотики часто використовуються в субтерапевтичних дозах для захисту від шлунково-кишкових захворювань і в той же час виконують функцію стимуляторів росту. Проте значною проблемою використання антибіотиків у годівлі тварин є їх залишки в продуктах тваринного походження (м'ясо, молоко, яйця тощо) [40, 41]. Продукти, в складі яких є пробіотики, пребіотики або синбіотики, називають функціональними продуктами харчування, однак вони не досить розповсюджені і не мають широкого використання [22, 62, 63] та потребують подальшого вивчення механізму їх дії. Більш того, завдяки своїм властивостям, такі продукти можуть використовуватись у раціонах поросят (до та після відлучення), поросних свиноматок, молодняку на дорощуванні та відгодівлі [26, 39, 62, 67].

Метою досліджень було узагальнити дані щодо використання пробіотичних препаратів та функціональних кормів у свинарстві. Дослідження проводились методом камерального аналізу даних наукової літератури, з використанням матеріалів Інституту свинарства НААН.

Виклад основного матеріалу. Одним із значних наукових досягнень біологічної науки за останні десятиліття є відкриття пробіотиків, що знаходять застосування у ветеринарній практиці для профілактики та лікування дисбактеріозу та інших захворювань, а також для стимуляції росту і розвитку сільськогосподарських тварин, особливо на промислових комплексах. Відомо, що на свинокомплексах досить часто спостерігається інфікування як приміщень, так і організму тварин гнилісними та умовно патогенними мікроорганізмами. Найбільш піддаються шлунково-кишковим захворюванням, унаслідок дії патогенів, поросята-сисуни. Як правило, їх ріст і розвиток

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

затримується, а падіж може сягати 50 %. Тому цілеспрямоване заселення шлунково-кишкового тракту поросяти корисною мікрофлорою є однією з умов зниження відходу поросят і підвищення в них природної резистентності та продуктивних якостей [13, 15, 37, 49]. На відміну від антибіотиків, що, на жаль, ще використовуються у тваринництві, існуючі натуральні кормові добавки пригнічують утворення у шлунково-кишковому тракті тварин стійких штамів патологічних бактерій, а продукти їх метаболізму не накопичуються в організмі.

Застосування сильнодіючих антибіотиків і хіміотерапевтичних препаратів, розбалансоване харчування, екстремальні умови, несприятливий стан довкілля, супроводжуються істотними зрушеннями складу кишкової мікрофлори, що призводить до серйозних захворювань. Оскільки мікробіоценоз особливо вразливий в період свого становлення, його підтримка та корекція є першочерговим завданням. Провідну роль у розв'язанні цієї проблеми відіграє харчування, тому додавання до раціону спеціальних, збагачених корисною мікрофлорою продуктів сприяє правильному формуванню мікробіоценозу кишечнику. Молочнокислі бактерії є обов'язковим компонентом кишкової мікрофлори, вони одними з перших заселяють кишечник після народження і знаходяться в ньому впродовж усього життя [13, 58]. Спектр їх функціональної дії на організм тварин доволі широкий і постійно збільшується. Зокрема, вони здатні пригнічувати розвиток небажаної, в тому числі і патогенної мікрофлори, сприяють повному перетравленню їжі, кращому засвоєнню мінеральних компонентів, стимулюють імунну систему, виявляють антиканцерогенну дію тощо [15, 38, 57, 67]. З огляду на це, їх широко застосовують не тільки в бактеріотерапії для корекції функцій травної системи, а й у спеціальному харчуванні. Останнім часом спостерігається тенденція використання, як альтернативи бактерійним препаратам, спеціальних харчових та кормових продуктів [34, 63].

У розвинених країнах світу питання здорового способу життя, що включає і здорове харчування, зведені в ранг державної політики. Так, «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

наприклад, в Японії, де функціональне харчування населення є давно вже державною політикою, продукти, що поліпшують здоров'я людини, в основному спрямовані на оптимізацію біфідофлори в травному тракті та містять у своєму складі представників нормофлори людини (живі біфідо- і лактобактерії), або сполуки, що стимулюють їх ріст і розвиток.

При спільному культивуванні відібраних штамів лакто- і біфідобактерій між ними формуються симбіотичні відносини, які полягають у тім, що лактобактерії знижують окислювально-відновний потенціал у поживному середовищі, створюючи сприятливіші умови для біфідобактерій [53].

Препарати, що містять у своєму складі представників корисної мікрофлори та речовини, що стимулюють їх розвиток, умовно можна розділити на кілька груп: пробіотики, пребіотики, синбіотики та продукти функціонального харчування (функціональні корми).

Доведено, що пробіотичні продукти необхідно застосовувати з метою профілактики й лікування функціональних і інфекційних порушень діяльності шлунково-кишкового тракту, дисбактеріозів, а також при застосуванні антибактеріальних препаратів [9, 13, 15, 34].

Термін «пробіотики» уведений Lilly и Stillwell у 1965 році з метою опису речовин, що виробляються одними мікроорганізмами для стимуляції росту інших. Пізніше пробіотики розглядались як організми або речовини, що сприяють покращанню балансу мікробіоценозу в кишечнику. Після цього вони були визначені як дієтичне живе доповнення, що покращуючи баланс кишкової мікрофлори, фактично змінює її склад і діяльність [9, 15, 58, 62, 63].

Пребіотики – речовини, або компоненти їжі, які позитивно впливають на організм хазяїна шляхом вторинної стимуляції росту або активності одного або обмеженої кількості видів бактерій, що належать до резидентної мікрофлори кишечника. До них належать лактулоза, олігосахариди, вітаміни, деякі водорості. Пребіотики не гідролізуються і не абсорбуються у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, у той же час стимулюють ріст корисних представників нормальної мікрофлори кишечника [27, 31, 58].

Синбіотики – комплексні препарати, що складаються із про- і пребіотиків. Вони позитивно впливають на організм та сприяють включенню живої мікробіологічної добавки в шлунково-кишковий тракт, вибірковій стимуляції росту й/або активації життєво важливих бактерій і, таким чином, покращують ріст та розвиток організму [34, 58].

Поданий розподіл є умовним – найчастіше всі вище перераховані препарати поєднують під загальною назвою «пробіотик».

Ефект пробіотиків залежить від комбінації вибраних бактеріальних родів наведених у табл. 1 [30, 34, 42, 53], їх дози, взаємодії з деякими фармацевтичними препаратами, раціоном, умовами зберігання та технологією годівлі [54, 65, 66].

Продукти функціонального харчування (функціональні корми) можуть також розглядатися як своєрідна форма пробіотиків, що виготовляють не у вигляді харчової добавки, як чисті пробіотики, а у вигляді традиційних продуктів харчування (кормів).

Якщо врахувати, що сировину для переробної промисловості (молоко, м'ясо) забезпечує тваринництво, то його якість відповідатиме цілям переробки більшою мірою в тому випадку, коли продукція буде отримана на основі організації функціональної годівлі тварин з використанням у кормовиробництві нових технологій (наприклад, ЕМ-технології).

Використання пробіотиків, пребіотиків, синбіотиків у харчуванні тварин сприяє розвитку корисної мікрофлори (нормофлори), що, заселяючи шлунково-кишковий тракт і прикріплюючись до епітеліальних клітин шлунка та кишечника, знищує патогенні мікроорганізми, які потрапляють із зовнішнього середовища. Окрім того, нормофлора знезаражує токсини, бере активну участь у синтезі вітамінів, амінокислот та інших біологічно активних речовин, що поліпшує використання кормів організмом [18, 42].

1. Мікроорганізми, що використовуються як пробіотики

Рід бактерій	Вид бактерій
<i>Lactobacillus</i>	<i>L. acidophilus</i> <i>L. casei</i> <i>L. rhamnosus</i> <i>L. reuteri</i> <i>L. plantarum</i> <i>L. fermentum</i> <i>L. brevis</i> <i>L. helveticus</i> <i>L. delbruckei</i> <i>L. bulgaricus</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>L. lactis</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>E. faecium</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>S. thermophilus</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>P. pentosaceus</i>
<i>Bacillus</i>	<i>B. subtilis</i> <i>B. cereus</i> <i>B. toyoi</i> <i>B. natto</i> <i>B. mesentericus</i> <i>B. licheniformis</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>B. bifidum</i> <i>B. pseudolongum</i> <i>B. breve</i> <i>B. thermophilum</i> <i>B. infantil</i> <i>B. animalis</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>S. cerevisiae</i>
Непатогенні штами <i>Escherichia coli</i>	<i>E. coli</i>

Застосування пробіотичних препаратів та їх аналогів певною мірою зумовлює нормалізацію енергетичного, протеїнового, вітамінного та мінерального живлення свиней, отже, запобігає розладу діяльності органів травлення, підвищенню конверсії корму, тощо [7, 8, 24, 33]. Удосконалення технології годівлі свиней завдяки використанню природних кормових добавок, є одним з напрямів покращення поживної цінності комбикормів і кормових сумішей та одержання максимальної продуктивності тварин, а також екологічно чистої продукції тваринництва [5, 6, 35, 62]. Тепер відомо досить багато біологічно активних речовин, які використовуються як кормові добавки до раціону годівлі свиней, а саме: вітчизняні пробіотичні та мультиензимні препарати („Біо Плюс”, „Біг Протектор”, Целлобактерин, „Гриндазим”, „Порзим”, „Моноспорін-ПК” та інші) [7, 9, 11, 13, 15]. Вони, підтримуючи

нормальний мікробіоценоз та нормалізуючи перистальтику в шлунково-кишковому тракті, адсорбують і виводять з організму радіонукліди, сприяють кращій перетравності і всмоктуванню поживних речовин корму, а також запобігають розвитку патогенних бактерій та грибів.

У той же час, оцінка результатів, що можуть бути отримані з використанням мікробних культур, особливо при застосуванні антибіотиків, залежить від багатьох факторів: вік тварин, склад раціону, доза пробіотику, вид і штам пробіотичних мікроорганізмів, життєздатність і стійкість як пробіотичних штамів, так і флори шлунково-кишкового тракту (ШКТ).

Для вирішення проблем, що виникають під час відлучення поросят, зазвичай використовуються антибіотики. Проте після заборони ЕС у 2006 році використання антибіотиків, оскільки все більша кількість патогенів стають резистентними, з'явилась нагальна необхідність у розробці альтернативних комерційних стимуляторів росту [23, 51, 61]. Пробіотики, пребіотики та їх комбінація синбіотики є потенційною альтернативою для антибіотичних стимуляторів росту.

Вивчення дії пробіотиків на порослих та підсисних свиноматках, а також порослятах після відлучення показало, що вони послаблюють стрес під час відлучення та значно знижують кількість випадків діареї в порослят, поліпшують засвоєння амінокислот та інших поживних речовин, стимулюють трансепітеліальний транспорт глюкози в тонкому відділі кишечника та позитивно впливають на продуктивність тварин. Дослідженнями встановлено, що за умов використання пробіотиків у годівлі свиноматок відбувається вертикальний перенос корисної мікрофлори від свиноматки до порослят, зниження кількості β -гемолітичних та O 141 серологічних варіантів *E. coli* без зниження їх загальної кількості, значне зменшення рівня цитотоксичних T-клітин (CD8 +) в епітелії порожньої кишки порослят [24, 25, 52]. У крові свиней, що отримували раціон з високим рівнем холестерину, молочнокислі бактерії (*Lactobacillus Plantarum MA2*) сприяли зниженню рівня загального холестерину, ліпопротеїдів низької щільності та тригліцеридів [69].

У бактерійних препаратах, що використовуються як пробіотики, зазвичай є лактобацили, такі як *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *L. reuteri*, *L. plantarum*, та біфідобактерії, – *B. bifidum*, *B. longum*, *B. breve*, *B. infantil*, *B. animalis*. Молочнокислі та біфідобактерії знайдені у нормальній кишковій мікрофлорі здорових тварин, хоча і у відносно невеликій кількості [13, 21, 32, 58].

Існує декілька напрямів дії пробіотиків, а саме: пониження рН у ШКТ за рахунок кислот, які вони виділяють і запобігають швидкому розмноженню патогенних мікроорганізмів; конкурентний ефект пробіотиків завдяки колонізації кишкового епітелію; природна антибактеріальна дія молочнокислих та біфідобактерій – вони виділяють lactocines, helveticines, lactacines, curvacines, nicines, та bifidocines [32].

Також було встановлено, що пробіотична мікрофлора позитивно впливає на імунологічну систему кишечника, підвищуючи вірогідність конкуренції за рецептори та за ділянки прилипання до його слизової оболонки, посилює гальмування росту деяких патогенних бактерій, підвищує конкуренцію за поживні речовини з іншою кишковою флорою, запобігає перенесенню бактерій та збільшує секрецію захисного слизу в кишечнику [47, 50]. Ці ефекти спостерігали у дослідженнях з певними мікроорганізмами. Наприклад, *Lactobacillus reuteri RC14*, виробляє речовину сурфактант, що зменшує здатність до адгезії *Clostridium difficile* до оболонки кишечника. Подібно до цього *Lactobacillus casei CRL-431* зменшує кількість патогенних мікроорганізмів, таких як *E. coli*, *Lysteria monocitogenes*, *Shigella sunnei* та *Salmonella typhimurium*, як *in vitro*, так і *in vivo*. Синтезовані пробіотиками антибактеріальні речовини, такі як бактеріоцини, дають позитивний ефект при гастроентериті, що спричинений *E. coli* та *Campylobacter*, значно зменшуючи їх кількість [46]. Біфідобактерії здатні стримувати ріст хвороботворних мікроорганізмів, зменшувати кількість аміаку та холестерину в крові, стимулювати імунну систему, синтезувати вітаміни групи В, а також відновлювати мікрофлору після використання антибіотиків [21, 28, 33, 38, 57, «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

64, 68]. Окрім усіх цих впливів на здоров'я та функцій ШКТ, пробіотики поліпшують усмоктування лактози, очевидно, завдяки ферменту галактозидази, що продукується *Streptococcus thermophilus* і *Lactobacillus bulgaricus* [46]. Швидкість кишкового транзиту зменшується і це сприяє кращому гідролізу лактози та всмоктуванню продуктів гідролізу. Окрім того, мікроорганізми сприяють створенню кращого бар'єру на слизовій кишечнику [19, 32, 46]. Деякі види пробіотичних мікроорганізмів захищають організм від ротавірусної інфекції. Але не зрозуміло, чи це є прямий антагонізм, чи стимулюючий їх вплив на імунну систему. Експериментальні дослідження кишкового епітелію *in vitro* підтвердили, що деякі штами біфідобактерій здатні конкурувати з різними патогенними мікроорганізмами за адгезію до нього [21, 38, 48].

У кишкової мікрофлори є важлива функція, яка полягає в захисті слизової оболонки кишечнику від інфекцій. Механізм її дії полягає у запобіганні інвазії патогенів до слизової оболонки кишечника [46]. Імунна реакція організму складається з двох компонентів: неспецифічного (уродженого) та специфічного (набутого). Крім того, ферментація сприяє пригніченню росту патогенних мікроорганізмів та гнилісних бактерій; очевидно цьому сприяє оцтова кислота, що утворюється [16].

Основні ефекти використання пробіотиків та їх дії представлені у табл. 2 [32]. Проведені дослідження *in vitro* довели, що пробіотичні бактерії діють на клітини шлункового епітелію, сприяючи експресії мРНК для двох муцинів (MUC2 і MUC3), глікопротеїнів із захисною дією проти кишкових інфекцій, окрім того, такі бактерії синтезують муциназу [43].

Використання пробіотиків зменшує рівень інфекційної діареї, діареї мандрівника, та спричиненої антибіотиками [21, 57]. Але ефективність пробіотиків може зменшуватись через руйнування біфідобактерій соляною кислотою під час перетравлювання їжі в шлунку [20]. Також є дані, що використання пробіотичних препаратів виявилось досить ефективним у лікуванні тварин, заражених кишковими паразитами [59].

2. Напрями та механізми позитивної дії пробіотичних препаратів

Позитивна дія	Механізм дії
Зменшення тривалості діареї у дорослих та дітей	Захисний ефект, що запобігає колонізації слизової оболонки кишківника потенційно патогенними бактеріями. Сприяння синтезу IgM, IgA та пригнічення розвитку ротавірусів на місцевому та системному рівнях
Зниження рівня шлунково-кишкових захворювань	Захисний ефект, що запобігає колонізації слизової оболонки кишківника потенційно патогенними бактеріями. Синтез бактеріями антибактеріальних речовин (молочна кислота, H ₂ O ₂ , бактеріоцини)
Послаблення прояву нетипових ознак дерматиту та алергії на їжу	Захисний ефект, що запобігає колонізації слизової оболонки кишківника потенційно патогенними бактеріями. Протеолітична дія пробіотичних бактерій на казеїн та синтез пептидів, що пригнічують проліферацію лімфоцитів. Зменшення вмісту α -1 фактора антитрипсину та фактора пухлинного некрозу під час запалення кишківника.
Стимуляція імунітету та пригнічення розвитку пухлин	Захисний ефект, що запобігає колонізації слизової оболонки кишківника потенційно патогенними бактеріями. Зменшення кількості гнилісних метаболітів (індол, скатол, крезол, аміак). Сприяння синтезу IgM, IgA та інтерлейкінів. Зниження активності β -глюкоронідази та β -глюкозидази, що пов'язані з синтезом проканцерогенних сполук, а також зменшення вмісту α -1 фактора антитрипсину та фактора пухлинного некрозу під час запалення кишківника.

Зміни, що відбуваються в організмі підсвинків під час відлучення, впливають на всмоктування поживних речовин корму, знижують імунітет, можуть бути причиною захворювання – головним чином на діарею. Для запобігання цьому в корми для поросят часто додають антибіотики в субтерапевтичних дозах. У той же час мікроорганізми стають резистентними до антибіотиків, що призводить до різкого зниження, а то і припинення їх профілактичної дії [29, 55]. Через те, що у живому організмі існує системний взаємозв'язок, будь-який фактор, який впливає на одну систему, опосередковано діє на весь організм тварини [60].

Отже, використання, із профілактичною метою інших препаратів, окрім антибіотиків, може сприяти зменшенню кількості шлунково-кишкових

захворювань за рахунок кращого всмоктування поживних речовин під час відлучення та зміни раціону [17, 45], та запобігти зменшенню висоти мікрворсинок кишкового епітелію [45]. Це сприяє нормальній роботі кишкової мікрофлори і стабільному росту підсвинків [21], а також збільшенню популяції бактероїдів та облигатних анаеробів до рівня дорослих свиней [44], що дає змогу поліпшити всмоктування поживних речовин за рахунок оптимізації мікрофлори товстого кишечника. Окрім того, покращання кишкової бактеріальної флори посилює процеси декарбокซิлювання та дезамінування [36, 60]. Порівнюючи дію про- і пребіотиків і антибіотиків встановили, що як ті, так і інші сприяють підвищенню продуктивності свиней. Це дозволяє при їх вирощуванні уникнути використання антибіотиків [22, 56].

Середньодобові прирости були значно вищими ($p < 0,05$) у поросят, що отримували корми з додаванням синбіотиків на основі фруктоолігосахаридів порівняно з контрольними, але гематологічний профіль крові у них не змінився. Згодовування тваринам кормів з пробіотиками чи синбіотиками сприяло зменшенню кількості *E. coli* ($p < 0,05$), при посиленому рості біфідобактерій у тонкому кишечнику ($p < 0,05$). Отже, синбіотики стимулюють ріст корисної мікрофлори та покращують екосистему кишечника [27, 31].

У результаті аналізу даних літератури щодо позитивної дії функціональних кормів на ріст та розвиток тварин, в Інституті свинарства імені О.В Квасницького НААН провели дослідження з вивчення впливу на організм свиней деяких про-, та синбіотичних препаратів за додавання їх у корм.

Установлено, що в умовах племзаводу Інституту свинарства імені О.В Квасницького НААН пероральне введення поросяттам-сисунам 2,5 мл біопрепарату „Моноспорін-ПК-5” попередньо розбавленого свіжим коров'ячим молоком у співвідношенні 1:1 (за об'ємом) на першу, 2-гу, 3-тю, 7-му, 14-ту та 28-му добу їх життя, а також згодовування поросяттам дослідної групи протягом трьох днів перед відлученням у 28-денному віці (в умовах свинокомплексу), та протягом семи днів з початку першого та другого місяців на дорощуванні відповідно по 2, 4, та 6 мл на одну голову, дало позитивні результати. Так, за «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

підсисний період у дослідній групі загинуло через різні причини 15 поросят (17,2%), тоді коли в контрольній групі – 24 (21,8%). Найбільший відхід молодняку в обох групах був у першу декаду життя (58,9%) – періоду становлення регуляторних функцій. Відхилень у поведінці або показниках фізіологічного стану тварин, що споживали пробіотик, непомічено. За статистичними даними середньодобові прирости поросят дослідної групи були вищі, ніж у тварин контрольної групи на 10,4% ($p < 0,05$) у перший місяць життя та 17,2% ($p < 0,05$) – у другий, а їх жива маса при відлученні в дослідній групі порівняно з контрольною – вірогідно більшою на 13,1% ($p < 0,05$). Отже, превентивне згодовування бактеріального біопрепарату „Моноспорін-ПК-5” поросяттам-сисунам та поросяттам на дорощуванні не призводило до алергічних або інших побічних реакцій, сприяло зменшенню шлунково-кишкових захворювань, а також підвищенню їх збереженості на 4,6 – 5,5% та інтенсивності росту на 9,8 – 17,2% [8]. Важливо також, щоб ці продукти молодняк одержував з перших днів життя, що дозволить йому сформувати нормофлору шлунково-кишкового тракту до контакту з патогенними й умовно-патогенними мікроорганізмами, захищаючи його від інших інфекційних захворювань шлунково-кишкового тракту.

Пошук шляхів нормалізації всіх сторін мікроекологічних порушень став одним із самих актуальних завдань науки. Тут значних успіхів досяг японський дослідник доктор Теруо Хіга, у 80-х роках ХХ століття він створив стійке угруповання ефективних мікроорганізмів, яке назвав ЕМ-препаратом, який містить велику групу співіснуючих корисних мікроорганізмів, що є антиподами гнилісній мікрофлорі і продуктами своєї життєдіяльності позитивно впливають на рослини і тварин. Препарат знайшов широке використання в багатьох країнах світу. Зокрема, він використовується в Канаді, Японії, Голландії, Австрії, Данії та багатьох інших країнах. Проводяться дослідження і в країнах СНД, зокрема в Росії та в Україні.

Випробування ЕМ-препарату показали, що він позитивно впливає на функціонування шлунково-кишкового тракту, зменшує тривалість діареї, «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

зумовленої дисбактеріозом. При цьому поліпшується зовнішній вигляд поросят і підвищується апетит. Такі результати були отримані в багатьох тваринницьких і фермерських господарствах у різних країнах світу [4, 12].

Використання ЕМ-препарату для ферментації кормів сприяє покращанню їх біологічної цінності, підвищуючи в них вміст незамінних амінокислот та поліпшуючи їх співвідношення. Так, встановлено, що ферментація ячменю призводить до зменшення в ньому відносного рівня аргініну, гістидину та деяких інших амінокислот, а також збільшення вмісту метіоніну, що сприяє повнішому їх використанню організмом тварини за рахунок наближення їх співвідношення до оптимального. ЕМ-препарат, в асоціації з мікрофлорою шлунково-кишкового тракту свиней, може пригнічувати ріст Протея, кишкової палички, кокобактерій та сприяє росту молочнокислої мікрофлори, а також дріжджів. Це свідчить про те, що він може використовуватися для профілактики та/або лікування шлунково-кишкових захворювань. Окрім того, встановлено, що в процесі ферментації в кормах достовірно зростає вміст молочної та піровиноградної кислот, вітамінів С, В₁ та В₂. Так, у ферментованому ячмені вміст молочної кислоти збільшився на 7,9 % ($p < 0,05$), піровиноградної кислоти – на 3,0 %, вітаміну С – на 6,8 %, В₁ – на 13,7 % ($p < 0,05$), В₂ – на 4,5 % [1, 2].

Згодовування поросяттам ферментованих ЕМ-препаратом кормів (ЕМ-кормів) позитивно впливає на деякі біохімічні показники крові. Так, наприклад, згодовування тваринам ферментованих кормів стимулювало у них функцію печінки, що проявлялося в посиленні синтезу сироваткового альбуміну та підвищенні його рівня в сироватці крові, сприяло збільшенню кількості гемоглобіну та еритроцитів. Збільшувалася також кількість γ -глобулінів, що свідчить про підвищення резистентності організму. Використання ЕМ-кормів також сприяло зниженню рівня загального холестерину у тварин цієї ж групи ($p < 0,05$), що свідчить про суттєвий їх вплив на обмін ліпідів [3]. Отже використання ЕМ-препарату та кормових добавок, виготовлених на його основі (ЕМ-корм), є однією з засад розвитку органічного тваринництва, оскільки може

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

використовуватися для ефективного покращення кормів та фізіологічного стану тварин, а також екологічної ситуації.

Висновки: 1. Дані літератури свідчать, що про-, пре- та синбіотики, а також функціональні корми і кормові добавки, виготовлені з їх застосуванням, можуть використовуватись у свинарстві для нормалізації кишкової мікрофлори та запобігання діареї, особливо в період після відлучення поросят; значного скорочення використання лікарських засобів; покращання перетравності поживних речовин; для стимуляції росту і розвитку свиней та скорочення періоду відгодівлі.

2. Функціональні продукти є ефективним профілактичним засобом і, на відміну від антибіотиків, не призводять до появи стійких штамів мікроорганізмів.

3. Функціональні продукти не можуть конкурувати з антибактеріальними препаратами за терапевтичною дією в разі виникнення захворювання, однак вони запобігають їх виникнення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зинов'єв С.Г. Вивчення впливу ефективних мікроорганізмів на кількісне співвідношення амінокислот в кормах / С.Г. Зинов'єв // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2002. – № 5 – 6. – С. 105 – 107.

2. Зинов'єв С.Г. Вплив мікробіологічної ферментації кормів на співвідношення вільних амінокислот крові поросят та їх фізіологічний стан: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / С.Г. Зинов'єв. – Полтава, 2005. – 20 с.

3. Зинов'єв С.Г. Вплив ферментованих кормів на перетравність поживних речовин та пул вільних амінокислот крові поросят / С.Г. Зинов'єв // Науковий вісник національного аграрного університету. – 2006. – Вип. 100.– С. 34-38

4. Киселев А.А. Влияние микробиологического препарата «Байкал ЕМ 1» на продуктивность молочных коров и повышение привесов при

выращивании поросят // Достижения ЭМ-технологии в России / А.А. Киселев. // Сб. трудов. – М.: ЭМ-кооперация, – 2004, – С. 239 – 2243.

5. Коваленко В.Ф. Динаміка вмісту амінокислот у кормах, ферментованих мікроорганізмами. / В.Ф.Коваленко, С.Г. Зінов'єв // Вісник аграрної науки. – 2003. – №6. – С.31 – 34.

6. Коваленко В.Ф. Кормові добавки у свинарстві / В.Ф.Коваленко, С.Г.Зінов'єв, О.А.Біндюг // Міжв. темат. наук. збірник «Свинарство» – Полтава. –2007.–Вип.55 – С.53-55.

7. Коробка А.В. Ферментно-пробіотичні композиції для поросят / А.В.Коробка, С.О.Семенов, О.О. Висланько // Вісник Полтавської держ. аграрн. акад. – 2005. – №3. – С.59 – 61.

8. Лобченко В.О. Ефективність застосування бактеріального препарату у свинарстві / В.О. Лобченко, О.А. Біндюг, О.О. Вагідова // Вісник Полтавської держ. аграрн. акад. – 2006. – №2. – С.99 – 101.

9. Мікробні біотехнології у сільському господарстві / [Смірнов В.В., Підгорський В.С., Іутинська Г.О. [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2002. – №4. – С.5 – 10.

10. Основы полноценного кормления свиней // Под. ред. Свеженцева А.И. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2000. – 360 с

11. Петлинюк С. Целлобактерин – нова ферментно-пробіотична кормова добавка / С.Петлинюк, С.Кислюк, В.Іванченко // Тваринництво України – 2003. – №11. – С.21 – 22.

12. Сиразиев Р.З. Влияние эффективных микроорганизмов на жизнеспособность приплода и интенсивность роста свиней крупной белой породы / Р.З. Сиразиев // ЭМ-технология. Реальность и перспективы. II Международная научно-практическая конференция. Улан-Удэ, 2002. – С. 99-104

13. Тимошко М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. – Кишнев: Штиинца, 1990. – 190 с.

14. Тимошко М.А. Направленное формирование бактериоценоза желудочно-кишечного тракта в целях повышения резистентности телят и усвояемости кормов / М.А.Тимошко, Н.Н.Карлина [и др.] // Научные основы адаптивной системы ведения животноводства. – Кишинев: 1985. – С. 65.

15. Шевелева С.А. Пробиотики. Пробиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С.А. Шевелева // Мікробіол. журнал. – 2000. – Т. 62, № 3. – С. 30 – 35.

16. Adams M. Growth inhibition of food-borne pathogens by lactic and acetic acids and their mixtures. / M. Adams, C. Hall // Int J Food Sci Technol. – 1988. – V. 23. – P. 287 – 292.

17. Allee G.L. Efectos de la nutrición sobre la salud intestinal y el crecimiento de lechones. / G.L. Allee, K.J. Touchette // XV Curso de Especialización FEDNA, Rebollar, P., de Blas, C. and Mateos, G. (eds). Madrid: FEDNA. – 1999. – P. 44 – 51

18. Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review / Vondruskova H., Slamova R., Trckova M., [et al.] // Veterinarni Medicina. – 2010. – V. 55 (5). – P. 199–224

19. Alternatives to in-feed antibiotics in pigs: Evaluation of probiotics, zinc or organic acids as protective agents for the intestinal mucosa. A comparison of *in vitro* and *in vivo* results. / M.Roselli, A.Finamore, M.S.Britti [et al.] // Animal Research. – 2005. – V. 54. –P. 203–218

20. Anonimo. Inulina y oligofructosa / Boletin del Centro de Automatizacion, Robotica y Tecnologica de la Informacion y de la Fabricacion. Vigilancia Tecnologica. – 2004. – V. 1:1-8. (18). – P. 33-37

21. Ballabriga A. La fibra en la nutricion de la infancia. / A. Ballabriga, A. Carrascosa // Nutricion en la infancia y adolescencia. – Barcelona, Espana: ERGON, 2001. – P. 66 – 72

22. Bellisle F. Functional food science in Europe / F.Bellisle, A.T.Diplock, G. Hornstra // J. Nutr. – 1998. – V. 80, S. 1. – S3 – 4.

23. Brewers dried yeast as a source of mannan oligosaccharides for weanling pigs / L.A.White, M.C.Newman, G.L.Cromwell [et al.] // J. Anim. Sci. – 2002. – V. 80. – P. 2619 – 2628
24. Canibe N. Fermented liquid feed and fermented grain to piglets – effect on gastrointestinal ecology and growth performance / N. Canibe, B.B. Jensen // Livestock Science, 2007. – V. 108, I. 1-3, P. 198 – 201
25. Canibe N. Microbial and nutritional characteristics of pig liquid feed during fermentation / N.Canibe, E.Virtanen, B.B.Jensen // Animal Feed Science and Technology. – 2007. –V. 134, I.s 1-2. – P. 108 – 123
26. Comparative effects of a high-amylose starch and a fructooligosaccharide on fecal bifidobacteria numbers and short-chain fatty acids in pigs fed *Bifidobacterium animalis*. / Bird A.R., Vuaran M., Crittenden R. [et al.] // Digestive Diseases and Sciences. – 2009. – V. 54. – P. 947 – 954.
27. Differences in microbial activities of faeces from weaned and unweaned pigs in relation to *in vitro* fermentation of different sources of inulin-type oligofructose and pig feed ingredients. / S.B.Shim, J.M.A.J. Verdonk, W.F. Pellikaan [et al.] // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2007. – V. 20. – P. 1444 – 1452.
28. Effect of *Enterococcus faecium* and *Bacillus cereus* var. *toyoi* on the morphology of the intestinal mucous membrane in piglets. / K.Reiter, S.Eggebrecht, B.Drewes, [et al.] // Biologia Bratislava. – 2006. – V. 61. – P. 1–7.
29. Effects of a direct-fed yeast culture on enteric microbial populations, fermentation acids, and performance of weanling pigs. / A.G.Mathew, S.E. Chattin, C. M. Robbins, [et al.] // J. Anim. Sci. – 1998. – V. 76. – P. 2138–2145.
30. Effects of *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 as probiotic S.ement on intestinal transport and barrier function of piglets. / U. Lodemann, K. Hubener, N. Jansen, [et. al.] // Archives of Animal Nutrition. – 2006. – V. 1. – P. 35–48.
31. Effects of feeding antibiotic-free creep feed S.emented with oligofructose, probiotics or synbiotics to suckling piglets increases the preweaning

weight gain and composition of intestinal microbiota. / S.B.Shim, W.A.Verstegen, I.H.Kim, [et al.] // Archives of Animal Nutrition. – 2005. – V. 59. – P. 419–427.

32. Escalante A. El potencial de manipulacion de la flora intestinal por medios dieteticos sobre la salud humana. / A. Escalante // Enferm Infecc Microbiol. – 2001. – V. 21. – P.106 – 114.

33. Field evaluation of a bioregulator containing live *Bacillus cereus* spores on health status and performance of sows and their litters. / C.Alexopoulos, S.K.Karagiannidis, S.K.Kritas // Journal of Veterinary Medical Science. – 2001. – V. 48. – P. 137–145.

34. Fooks L.J. Probiotics as modulators of the gut flora. / L.J.Fooks, G.R. Gibson // British Journal of Nutrition. – 2002. – V. 88 (S. 1). – P. 39–49.

35. Functional foods for weanling pigs / Jose Luis Figueroa Velasco, Edgar Eduardo Chi Moreno, Miguel Cervantes Ramirez [et al.] // Vet. Mex. – 2006– V. 37 (1). – P. 117 – 136

36. Gibson G.R. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of probiotics. / G.R.Gibson, M.B.Roberfroid // J Nutr. – 1995. – V. 125. – P. 1401 – 1412.

37. Harker A.J. Improving pig performance while satisfying consumer requirements: a role for yeast culture and probiotics / A.J. Harker // Biotechnology in the feed industry: Proceedings of Alltech's fifth annual symposium. – Nicholasville. – 1989. – P. 139 – 149.

38. Improvement of the probiotic effect of microorganisms by their combination with maltodextrins, fructo-oligosacharides and polyunsaturated acids. / A.Bomba, R.Nemcova, S.Gancarcikova [et al.] // British Journal of Nutrition. – 2002. – V. 88. – P. 95–99.

39. Isolation of lactobacilli from sow milk and evaluation of their probiotic potential. / Martin R., Delgado S., Maldonado A. [et al.] // Journal of Dairy Research. – 2009. – V. 76. – P. 418–425.

40. John Conly Antimicrobial resistance in Canada / Conly John // Canadian Medical Association Journal. – 2002. – V. 167. – P. 885-891
41. Khachatourians G.G. Agricultural use of antibiotics and the evolution and transfer of antibiotic-resistant bacteria / G.G. Khachatourians // Canadian Medical Association Journal. – 1998. – V. 159, I. 9. – P. 1129-1136
42. Kumprecht I. Study of the effect of a combined preparation containing *Enterococcus faecium* M-74 and mannan-oligosaccharides in diets for weanling piglets. / I.Kumprecht, P.Zobac // Czech of Journal Animal Science. – 1998. – V. 43. – P. 477–481.
43. Mack D.R. Probiotics inhibit enteropathogenic *E. coli* adherence *in vitro* by inducing intestinal mucin gene expression. / D.R.Mack, S.Michail, S.Wei // Am J Physiol. – 1999. – V. 276. – P.G941-G950.
44. Mackie R.I. Developmental microbial ecology of the neonatal gastrointestinal tract. / R.I.Mackie, A.Sghir, H.R.Gaskins // Am J Clin Nutr. – 1999. – V. 69 S. 1035 – 1045.
45. Mahan D.C. Efficacy of dietary vitamin E on sow reproductive performance, tI. tocopherol and subsequent effects on their progeny over a three-parity period. / D.C. Mahan // Ohio State Univ. Ohio Swine Research and Industry Report 1992-1993.
46. Marquina D. Probioticos, Prebioticos y Salud. / D.Marquina, A.Santos // Sociedad Espanola de Microbiologia. Actualidad. – 2001. – V.32. – P. 24 – 26.
47. Meta-analysis: the effect of probiotic administration on antibiotic-associated diarrhoea. / Cremonini, F., Di Caro, S., Nista, E. C., [et al.] // Alimentary Pharmacology & Therapeutics. – 2002. – V. 16, I. 8. – P.1461-1467
48. Microbial activity in the gut of piglets: I. Effect of prebiotic and probiotic S.ementation. / M.C.Marinho, M.M.Lordelo, L.F.Cunha, [et al.] // Livestock Science. – 2007. – V.108. – P. 236–239.
49. Miguel, J.C. Practical effects of Bio-Mos[®] in nursery pig diets: a meta-analysis. / J.C.Miguel, S.L. Rodriguez-Zas, J.E. Pettigrew // Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, from Niche Markets to Mainstream: «Наукові доповіді НУБіП» 2011-5 (27) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11zsg.pdf

Proceedings of Alltech's 18th Annual Symposium (T.P. Lyons and K.A. Jacques, eds), Nottingham: Nottingham University Press, UK. – 2002. – P. 425 – 433.

50. Mulder R.W.A.W. Intervention strategies: the use of probiotics and competitive exclusion microfloras against contamination with pathogens in poultry and pigs / R.W.A.W. Mulder, R.Havenaar, J. H. J. Huis in't Veld // In R. Fuller (ed.), Probiotics 2: application and practical aspects. New York: Chapman & Hall. – 1997. – P. 187 – 207.

51. Organic Food Processing - Principles, Concepts and Recommendations for the Future. Results of a European research project on the quality of low input foods. / Alexander Beck, Ursula Kretzschmar and Otto Schmid (Editors) With contributions from Angelika Ploeger, Marita Leskinen, Marjo Sarkka-Tirkkonen, Monika Roeger, Thorkild Nielsen and Niels Heine Kristensen. – 2006. – Research Institute of Organic Agriculture FiBL, CH-5070 Frick, Switzerland. – P. 120 – 140

52. Ortwin Simon Micro-Organisms as Feed Additives – Probiotics / Simon Ortwin // Advances in Pork Production. – 2005. – V. 16. – P. 161

53. Ouwehand A.C. Probiotics: an overview of beneficial effects. / Ouwehand AC, Salminen S, Isolauri E // Antonie van Leeuwenhoek. – 2002. – 82. – P. 279–289.

54. Park D.Y. Effects of S.ementary enzymes or probiotics on the performance and ammonia gas production in weanling pigs. / D.Y.Park, H.Namkung, I.K. Paik // Korean Journal of Animal Science. – 2001. – V. 43. – P. 485–496.

55. Phenotypic diversity and stability of the intestinal coliform flora in piglets during the first 3 months of age. / I. Kuhn, M. Katouli, A. Lund, [et al.] //Microb. Ecol. in Health and Dis. – 1993. – V.6. – P. 101–107

56. Pollman D.S. Effect of microbial feed additives on performance of starter and growing-finishing pigs. / D.S.Pollman, D.M.Danielson, Peo Jr ER.// J Anim Sci. – 1980. – V. 51. – P. 577 – 581

57. Potentiation of the effectiveness of *Lactobacillus casei* an the prevention of *E. coli* induced diarrhea in conventional and gnotobiotic pigs. / A.Bomba,

R.Nemcova, S.Gancarcikova, [et al.] // Mechanisms in the Pathogenesis of Enteric Diseases. – 1999. – V. 473. –P. 185–190.

58. Probiotic, prebiotic and symbiotic: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. / M.D.Collins, G.R. Gibson // Am J Clin Nutr. – 1999; V. 69, S. 1. – P. 1052 – 1057

59. Probiotics as potential biotherapeutic agents targeting intestinal parasites / Teresa Cristina Goulart de Oliveira – Sequeira, Cláudia Mello Ribeiro, Maria Isabel Franchi Vasconcelos Gomes [et al.] // Ciência Rural, Santa Maria. – 2008. – V.38, N.9. – P. 2670 – 2679

60. Problemas entericos. Elanco Animal Health. Porcicultura 2001:1-5.

61. Protein-losing enteropathy and Helycobacter Pylori / H.A.Cohen, R.A.Shapiro, M.Frydman [et al.] // Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition. – 1992. – V. 14 - I. 3 – P. 354 – 355

62. Roberfroid M.B. Concepts and strategy of functional food science: The European perspective. / M.B. Roberfroid // Am J Clin Nutr. – 2000; V. 71 S. 1:1660-1664.

63. Roberfroid M.B. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? / M.B. Roberfroid // Am J Clin Nutr. – 2000: V. 71(6). – P. 1682–87.

64. The effect of lactic acid bacteria on intestinal metabolism and metabolic profile of gnotobiotic pigs. / Bomba A, Gancarcikova S, Nemcova R. [et al.] // Deutsche Tierarztliche Wochenschrift. – 1998. – V. 105. – P. 384–389.

65. The effect of probiotic LSP 122 on the control of post-weaning diarrhoea syndrome of piglets. / Kyriakis S.C., Tsiloyiannis V.K., Vlemmas J., [et. al.] // Research in Veterinary Science. – 1999. – V. 67. – P. 223–228.

66. The effects of dietary Biotite V S.ementation as an alternative substance to antibiotics in growing pigs. / Y.J. Chen, O.S.Kwon, B.J.Min [et al.] // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2005. – V. 18. – P. 1642–1645.

67. The improvement of probiotics efficacy by synergistically acting components of natural origin: a review. / Bomba A, Jonecova Z, Koscova J. [et al.] // Biologia. – 2006: V. 61. – P. 729–734

68. The influence of alimentary tract colonization with *Lactobacillus* sp. strains on chosen metabolic profile indices in piglets. / A.Depta, R.Rychlik, R.Nieradka [et al.] // Polish Journal of Veterinary Science. – 1998. – V. 1–2. – P. 3–7.

69. Yanping Wang Effects of *Lactobacillus plantarum* MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high-cholesterol diet / Yanping Wang, Nv Xu, Aodeng Xi // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2009. – V. 84, N. 2. – P. 38 – 45

S.G. Zinoviev

Using of functional foods in the pigbreeding

Summary

Kvasnitskyy Pigbreeding institute of National academy of agrarian science of Ukraine

The data about using, mechanisms of an action and the composition of preparations which are used as the functional products in the animal breeding are generalized. The basic components of functional food are probiotics, prebiotics, symbiotics, acidulants, antioxidants, vitamins, mineral matters, etc. Mainly pro-, pre-, and symbiotics promote the intestinal microflora normalization, the growth of lactic and bifidobacterium and they oppress pathogenic and conditional pathogenic microorganisms and stimulate an immunity. The functional food is an alternative of using antibiotics, growth promoting factors and other synthetic preparations because they promote the growth intesification and the development of animals and increasing their immunity and improves a digest feedstuff.

Keywords: probiotics, prebiotics, symbiotics, pigs, the functional food, intestinal microflora, microorganisms

С.Г. Зиновьев

Использование функциональных кормов в свиноводстве

Аннотация

Институт свиноводства им. А.В. Квасницкого Национальной академии аграрных наук Украины

Обобщены данные по использованию, механизмов действия и состава препаратов, применяемых в качестве функциональных продуктов в животноводстве. Основными компонентами для функциональных кормов являются пробиотики, пребиотики, синбиотики, подкислители, антиоксиданты, витамины, минеральные вещества и т.п.. Про-, пре- и синбиотики главным образом способствуют нормализации кишечной микрофлоры, росту молочнокислых и бифидобактерий, угнетают патогенные и условно патогенные микроорганизмы, стимулируют иммунитет. Функциональные корма являются альтернативой использованию антибиотиков, стимуляторов роста и других синтетических препаратов, поскольку способствуют интенсификации роста и развития животных, повышают их иммунитет, улучшают переваримость кормов.

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, синбиотики, свиньи, функциональные корма, кишечная микрофлора, микроорганизмы

УДК: 619:616.9:639.2.09(477)

ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ З ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ РИБИ В УКРАЇНІ

Т.В. Мазур, доктор ветеринарних наук
Н.Г. Сорокіна, О.К. Гальчинська, кандидати ветеринарних наук
Новгородова О.Ю., студентка магістратури
Національний університет біоресурсів та природокористування України
О.Б. Олійник, аспірант
Інститут рибного господарства

Представлені результати аналізу епізоотичної ситуації хвороб риби рибогосподарств України, придунайських озер та водосховищ дніпровського каскаду, встановлено інтенсивність ураження її хворобами вірусної етіології та бактеріального походження, виявлено роль важких металів та інших факторів, що сприяють виникненню і поширенню цих захворювань.

Ключові слова: риба, рибогосподарства, вірусні і бактеріальні захворювання, важкі метали.

Риба та рибні продукти необхідні для нормального життя й розвитку людського організму, оскільки вони є джерелом повноцінних білків, вітамінів, макро- й мікроелементів та інших необхідних для людського організму речовин. Вміст білків у м'ясі риби становить від 16 до 21% залежно від виду риби. Білки риби містять такі незамінні для організму людини амінокислоти як аргінін, валін, триптофан, лейцин, метіонін та ін.

Важливе значення мають присутні в рибі інші поживні речовини – ліпіди, вітаміни та мінеральні речовини. Так, вітаміни А і Д, що містяться в рибі виконують в організмі людини функцію регуляторів обміну речовин, а деякі ненасичені кислоти, що входять до складу рибних жирів – лінолева, ліноленова, арахідонова, беруть участь у регулюванні функції серцево-судинної системи. Порівняно з м'ясом тварин в рибі майже у 5 разів менше сполучної тканини, що забезпечує її швидке та легке перетравлювання ферментами травного каналу.

За даними Держкомстату, рівень споживання рибної продукції на душу населення в Україні в 2010 р. становив 15,1 кг, при тому, що мінімальні норми

споживання риби становлять 12 кг, раціональні – 20 кг. У деяких країнах Європи споживання риби становить від 24 до 35 кг на душу населення.

У зв'язку з цим всі розвинені країни світу активно освоюють біоресурси як внутрішніх, так і зовнішніх морів Світового океану, а також підтримують розвиток ставкового рибництва та рибництва у внутрішніх водоймах [2].

Важливою умовою належного розвитку рибного господарства є профілактика захворювань риб, які можуть виникати як у природних водоймах, так і в ставкових рибницьких господарствах. Це призводить до зниження темпів росту, репродуктивної здатності, вгодованості, погіршення товарного вигляду, показників якості та біологічної цінності риби, а також масової її загибелі [3, 4].

Мета роботи полягала у вивченні епізоотичного стану рибогосподарств та водойм України щодо бактеріальних та вірусних захворювань, з'ясуванні інтенсивності ураження ними прісноводної риби та виявлення факторів, що сприяють їх виникненню та поширенню.

Матеріалом досліджень слугували офіційні дані епізоотичного стану рибогосподарств України в 2002 – 2011 рр., документи зооветеринарного обліку й звітності, дані епізоотологічних та клінічних обстежень, які проводила служба ветеринарної медицини господарств, а також результати власних спостережень і досліджень. У роботі використовували методи клінічного і епізоотологічного обстеження, патологоанатомічний, а також лабораторні (бактеріологічний, вірусологічний, гематологічний) і статистичного аналізу даних.

Результати досліджень. Епізоотологічне обстеження проведено у 29 рибних господарствах Київської, Донецької, Дніпропетровської, Херсонської, Сумської, Рівненської, Львівської і Закарпатської областей, а також придунайських озерах Ялпуг, Кугурлуй, Кагул і водосховищах дніпровського каскаду – Київському, Канівському, Кременчуцькому та Каховському.

Встановлено, що у них мешкають такі види риб: короп (сазан) – *Cyprinus carpio*, білий амур – *Stenopharyngodon idella*, товстолобики: білий – *Hypophthalmichthys molitrix* та строкатий – *Aristichthys nobilis*, сом звичайний –

Silurus glanis, каналний сом – *Ictalurus punctatus*, щука – *Esox lucius*, судак – *Sander lucioperca*, окунь – *Perca fluviatilis*, лящ – *Abramis brama*, плітка – *Rutilus rutilus*.

У обстежених рибогосподарствах із інфекційних захворювань риби найчастіше реєстрували краснуху (частота виявлення 27,6%) і хронічну форму запалення плавального міхура в коропа (17,2%), псевдомоноз (10,3%) і виразкове ураження (13,8%) у білого та строкатого товстолобиків, бактеріальне ускладнення кумулятивного токсикозу в риб старших вікових груп (24,1%).

Із інвазійних хвороб реєстрували моногенеози (дактилогіроз, гіродактильоз з частотою виявлення 10,3%), трематодози (диплостомоз, постодиплостомоз – 13,8%), лігульоз (17,8%) і синергазильоз (13,8%) у білого та строкатого товстолобиків, кавіоз (6,8%), каріофільоз (10,3%), філометроїдоз (13,8%) та ботріоцефальоз (24,1%) у коропа.

У коропа спостерігали випадки віспи (3,4%), триходинозу (6,8%), іхтіободозу (3,4%), іхтіофтіріозу (3,4%), а також носійство іхтіофтіріусів, хілодонел, триходин, апіозом, моногеней, міксоспоридій, лерней, аргулюса. У білого та строкатого товстолобиків реєстрували наявність диплостом, синергазиліусів та лерней.

Крім того, у диких особин відзначали аліментарні порушення внаслідок використання невідповідного та недоброякісного комбікорму (31,0%), кумулятивні токсикози, спричинені накопиченням іонів важких металів (27,6%), масову загибель старших вікових груп коропа, товстолобиків, білого амура при загальному ослабленні організму риб у весняний період на фоні дії негативних чинників – неповноцінної і нерегулярної годівлі плідників впродовж вегетаційного періоду, погіршення гідрохімічного режиму та загальної екологічної ситуації.

Загибель значної кількості коропа старших вікових груп відмічали при кумулятивному токсикозі, ускладненому катаральним запаленням кишкового тракту. З різних його відділів було виділено в монокультурі бактерії з високою ДНК-азною активністю (6 мм), які за морфологічними та біохімічними

властивостями належать до родини Enterobacteriaceae, роду Citrobacter (штам 988).

При цьому у воді зимувальних ставів при ГДК 10 мкг/л концентрації іонів цинку сягали 44 – 46,6 мкг/л; марганцю – 118 – 128 мкг/л; нікелю – 15,5 – 16,9 мкг/л; свинцю – 25,3 – 37,6 мкг/л. Високі концентрації цинку, нікелю та кобальту, які перевищували ГДК у 2 – 7 разів, виявляли і в органах риб. Найвищим їх вміст був у зябрах та печінці (Fe – 83,5 – 166,5 мкг/кг; Zn – 39,9 – 228,3 мкг/кг; Ni – 1,9 – 3,8 мкг/кг; Co – 0,13 – 0,46 мкг/кг) при ГДК відповідно 30 мкг/кг, 40 мкг/кг, 0,5 мкг/кг та 0,08 мкг/кг.

Встановлено, що риба накопичує важкі метали в основному за перші 4–5 років життя. В період статевого дозрівання, коли основні ресурси витрачаються на генеративні процеси, ослаблений після зимівлі організм риб не в змозі протидіяти хронічній інтоксикації.

Отже, на фоні кумулятивного токсикозу, спричиненого комплексом токсикантів, які забруднюють обстежені водойми, порушується стабільність природних асоціацій мікробіоти риби та виникають бактеріальні ускладнення.

Один із показників якості води – рН має велике значення для хімічних і біологічних процесів, що відбуваються в природних водах. Від показника концентрації іонів водню у воді залежить розвиток і життєдіяльність водяних рослин, токсичність забруднюючих речовин, інтенсивність дихання риби.

В окремих господарствах низькі значення водневого показника (рН) води (6,1 – 6,2) та її загальної твердості (0,8 – 1,0 мг-екв/л, проти 4 – 5 мг-екв/л), недостатній вміст іонів кальцію (11,2 – 15,7 мг/л, проти 40 – 50 мг/л) негативно впливали на організм вирощуваної риби, призводили до гіперсекреції поверхневого слизу, ослизнення зябер та їх некротичного ураження (20,7%). При цьому, внаслідок порушення постачання кисню, відмічали збільшення розміру селезінки, нирок та їх гідремію.

Негативну дію неоптимального рН водного середовища та неорганічних токсикантів на організм риби нами було підтверджено в експерименті. Так, показано, що під дією неорганічних кислот і лугів, відбувається зниження

буферної ємності організму риби і порушення функціонування органів гемопоезу, що призводило до змін їх морфометричних параметрів – статистично вірогідне ($p < 0,05$) зменшення індексу печінки з 8,72 до 7,42 (за дії NaOH) та збільшення індексу селезінки з 0,18 до 0,30 (за дії H_2SO_4) – 0,28 (за дії NaOH).

Основними причинами, зниження у 2010 р. продуктивності водойм, були несприятливі погодні умови, екстремально високі температури повітря і води, які призвели до недостатнього забезпечення ставів водою, погіршення їх гідрохімічного, гідробіологічного та гідрологічного режимів.

У 2010 р. температура води підвищувалась до 35 – 37°C, рН – до 8 – 10, а вміст кисню знижувався до 1 – 4 мг O_2 /л. Значне підвищення температури води негативно впливало на фізіологічний стан риби, збільшуючи токсичність шкідливих речовин, розчинених у воді, пригнічуючи життєві функції риби, затримуючи її ріст і спричиняючи захворювання та загибель.

Також відмічали значне накопичення органіки та синьо-зелених водоростей, що спричиняло розвиток токсикозів риби.

Таким чином, при вирощуванні риби в сучасних екологічних умовах рибогосподарств відзначали домінування кумулятивних токсикозів, порушень аліментарної природи та спричинених неоптимальним гідрохімічним режимом.

Значної шкоди ставковим господарствам останнім часом завдають паразитичні ракоподібні – синергазилюси, лернеї, аргулюси. Деякі самки після захворювань, спричинених ракоподібними, стають неплідними і не беруть участі у нерестових кампаніях.

З'явилися хвороби коропа, карася та товстолобика із клінічними ознаками, схожими на краснуху коропів.

Виробництво товарної риби зосереджене, в основному, в ставових рибних господарствах, основними об'єктами вирощування в яких є короп, рослиноїдні риби (білий та строкатий товстолоби, білий амур).

Одним з резервів збільшення обсягів вирощування прісноводної риби є підвищення ефективності рибогосподарського освоєння водосховищ. Для

водоїм–охолоджувачів раціонально використовувати теплолюбних риб – інтродуцентів, які швидко ростуть (рослиноїдні, веслоноси, буфало). Нині помітно зріс інтерес до культивування канального сома, з осетрових – веслоноса та з лососевих – райдужної форелі (пстругу).

В останні роки спостерігається стійка загальна тенденція до зниження частки штучних кормів у раціоні коропа як при вирощуванні рибопосадкового матеріалу, так і старших вікових груп. Поступовий перехід на випасне вирощування сприяє сталій епізоотичній ситуації щодо інфекційних хвороб риб, але разом з цим, відсутність та нерегулярне проведення агрономічних і профілактичних заходів не зменшує кількості випадків інвазійних захворювань.

Виникненню і поширенню захворювань сприяють: перевезення рибопосадкового і ремонтно-маточного поголів'я без урахування епізоотичного стану господарств рибопостачальників, несвоєчасна та недостатня профілактична робота, ведення рибництва із порушенням технологій вирощування та недоотримання ветеринарно–санітарних вимог, складна екологічна ситуація, недостатній контроль за утриманням риби та її годівлею, підготовкою плідників та проведенням нересту, вирощуванням рибопосадкового матеріалу, ремонтно-маточного поголів'я і товарної риби без спуску ставів та щорічного проведення в них ветеринарно-санітарних заходів, сумісне вирощування в ставах різновікових груп риби, недостатній ветеринарний контроль при перевезенні риби, порушення карантинних заходів, низька біологічна культура та низька якість кормів.

Висновки

1. У сучасних екологічних умовах рибницьких господарств України поширені такі хвороби риби: вірусної етіології – віспа коропів, вірусне захворювання канального сома, бактеріальної – стафілококоз, сальмонельоз, псевдомоноз, колібактеріоз та аеромоноз коропових.

2. Кумулятивні токсикози, спричинені комплексом важких металів, виявлених у екосистемі ставів, призводять до патологічних змін внутрішніх

органів та порушень природних асоціацій мікробіоти коропа старших вікових груп і як наслідок – виникнення бактеріальних ускладнень та загибелі риби.

3. Вирощування риби на природному кормі при розрідженій щільності посадки сприяє стабілізації епізоотичної ситуації щодо інфекційних хвороб, але відсутність і нерегулярне проведення профілактичних та агроеліоративних заходів є основною причиною збільшення випадків інвазійних захворювань, у тому числі гельмінтозів.

Список літератури

1. Іхтіопатологічний моніторинг рибогосподарських водойм України: автореф. дис. на здобуття вченого ступеня доктора (с.-х) наук; спец. 030016 «Екологія» /Н.І.Вовк – К., – 2002, – 50 с.

2. Гаєвська А.В. Паразити і хвороби морських і океанічних риб у природних і штучних умовах./ А.В. Гаєвська – Севастополь: ЕКОСІ-Гідрофізика. – 2004. – 237 с.

3. Головина Н.А. Особенности течения эпизоотии у рыб на рыбоводных предприятиях и их связь с природными очагами заболеваний / Н.А. Головина// Эпизоотический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы // Материалы Всерос. науч.-практ. конф.- семинара (Москва, 13-14 сент, 2005 г.) / Мин-во с.-х. Рос. федерации. – М., 2005. – С. 30 – 34.

4. Джміль В. І. Епізоотичний стан щодо інвазійних хвороб риб у ставкових рибницьких господарствах центральної частини України. /В.І. Джміль, Н.М. Сорока //Науковий вісник НАУ / Національний аграр. ун-т. – К. – 2008. – Вип. 127. – 83 с.

5. Секретарюк К.В. Ветеринарна іхтіопатологія. /К.В. Секретарюк – М.: Универсум паблішинг. – 2003. – 306 с.

Эпизоотическая ситуация по инфекционным заболеваниям рыб в Украине. Т.В. Мазур, Н.Г. Сорокина, Е.К. Гальчинская, О.Ю. Новгородова, О.Б. Олейник.

Представлены результаты анализа эпизоотической ситуации болезней рыб рыбхозов Украины, придунайских озёр и водохранилищ днепровского каскада, установлена интенсивность поражения её болезнями вирусной этиологии и бактериального происхождения, выявлена роль тяжелых металлов и других факторов, которые способствуют возникновению и распространению этих заболеваний.

Ключевые слова: рыба, рыбхозы, вирусные и бактериальные заболевания, тяжелые металлы.

Epizootic situation concerning fish infectious diseases in Ukraine

T. Mazur, N. Sorokina, O. Galchinskaya, O. Novgorodova, O. Oliynyk

The results of the analysis of fish epizootic diseases at fish farms Ukraine, the Danube ponds and reservoirs of the Dnieper cascade are given. The intensity of the destruction of viral diseases of bacterial origin is proved. The role of heavy metals, and other factors that cause and distribute these diseases are revealed.

Key words: fish, fish farms, virus and bacterial diseases, heavy metals.

УДК 637.41:636.59.034.087.7

Продуктивність, морфологічні показники та хімічний склад яєць перепелів при застосуванні лікопінової біомаси гриба

Blakeslea trispora

В.А. Кучер, аспірант*

Вивчено вплив лікопінової біомаси гриба Blakeslea trispora на продуктивність перепелів, морфологічний та хімічний склад харчових яєць. Встановлено, що включення до комбікорму для перепелів лікопінової біомаси гриба Blakeslea trispora, суттєво не впливає на яєчну продуктивність та морфологічні показники, але підвищує вміст жиру на 0,9-1,8 % та протеїну 0,7-2,1 % в яйцях.

Ключові слова: лікопінова біомаса, перепели, яєчна продуктивність, морфологічний та хімічний склад яєць.

Промислове перепелівництво нині є однією з перспективних галузей агропромислового комплексу, яка забезпечує населення відносно дешевими та дієтичними продуктами харчування [4, 7].

Перспективи розвитку цієї галузі пов'язують насамперед, із впровадженням у виробництво стандартних комбікормів для годівлі перепелів, в тому числі і кормових добавок природного походження. До останніх належать каротиноїди – сполуки, які сприяють підвищенню продуктивності тварин, знижують їх захворюваність за рахунок підвищення резистентності організму, покращують якість продукції [4].

Існують добавки і препарати каротиноїдів, що мають природне чи синтетичне походження. Хорошим джерелом природних каротиноїдів, в тому числі лікопіну є біомаса гриба Blakeslea trispora, у складі якої міститься близько 6 % лікопіну та 1,5 % β -каротину, значна кількість жиру (67 %) та

*Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААН України М.О. Захаренко.

протеїну (18 %), а також незамінні амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи.

Об'єднаним комітетом експертів ФАО/ВОЗ з харчових добавок, проводилися широкі дослідження лікопіну гриба *B1. trispora* з метою використання його як харчового барвника для виробництва продуктів харчування. Результати досліджень токсичних властивостей лікопінової біомаси гриба *B1. trispora* (4,4% лікопіну), свідчать про відсутність її негативного впливу на клінічний і функціональний стан, рухову активність, масу тіла і внутрішніх органів лабораторних тварин [9].

У літературі також міститься інформація щодо стимулюючої дії лікопіну з плодів фізалісу і томату на метаболічні процеси та прирости живої маси курчат-бройлерів [1].

Мета дослідження – вивчити вплив біомаси гриба *Blakeslea trispora*, як джерела лікопіну на продуктивність перепелів, морфологічний та хімічний склад харчових яєць.

Матеріал і методи досліджень. Дослід проводили в СТОВ „Продовольчий Альянс” Черкаської області у 2010-2011 рр. Для цього відібрали 400 голів японських перепелів віком 120 днів, з яких за принципом груп-аналогів сформували чотири групи: контрольну та три дослідні по 100 голів у кожній.

1. Схема досліду з вивчення ефективності застосування лікопінової біомаси гриба *B1. trispora* перепелам промислового стада, n=100

Група	Умови годівлі
Контрольна	ОР
Дослідна	
1	ОР + 1 г лікопінової біомаси на 1 кг комбікорму
2	ОР + 3 г лікопінової біомаси на 1 кг комбікорму
3	ОР + 5 г лікопінової біомаси на 1 кг комбікорму

Впродовж усього досліджу, який тривав 90 днів, птицю годували повнораціонним комбікормом, збалансованим за поживними та біологічно активними речовинами відповідно до їх потреби (ОР). До комбікорму додавали лікопінову біомасу гриба *B1. trispora*, виготовлену на підприємстві ТОВ НВП „ВІТАН” Дніпропетровської області, згідно із схемою наведеною в табл. 1.

Параметри мікроклімату в приміщенні відповідали встановленим вимогам до вирощування цього виду птиці.

Облік яєчної продуктивності проводили щодня в кожній групі окремо [2].

Масу яєць та їх складових (шкаралупи, білка та жовтка) визначали зважуванням на вагах ВЛКТ-500 загальноприйнятими методами [5, 8]. Товщину шкаралупи вимірювали мікрометром з точністю до 0,01 мм.

Вміст сухої речовини, води, протеїну, жиру, золи, фосфору та кальцію в яйцях визначали згідно з загальноприйнятими методами [5, 6].

Статистичну обробку отриманих результатів проведено за [3] із використанням програмного забезпечення в М.Ехсесl.

Результати досліджень. Встановлено, що згодовування перепелам промислового стада лікопінової біомаси гриба *Blakeslea trispora* в дозі 1, 3 і 5 г на 1 кг комбікорму не впливає на яєчну продуктивність птиці (табл. 2). Це пов'язано з тим, що в організмі він не перетворюється в ретинол, і тому незначно впливає на метаболічні процеси, а володіє властивостями пов'язаними в першу чергу з антиоксидантною, радіопротекторною і антиканцерогенною дією.

В дослідженні не встановлено впливу лікопінової біомаси на зовнішній вигляд яєць птиці. Шкаралупа яєць у птиці дослідних груп була гладенькою і чистою, без слідів посліду чи крові, за забарвленням – пігментована у вигляді цяток та плям, а брак яєць у них був меншим одного відсотка (табл. 2).

Важливою ознакою якості яєць є їх морфологічний склад, а саме: маса жовтка, білка, шкаралупи, що визначає їх харчову й товарну цінність і мас

важливе значення при інкубації. Згодовування перепелам впродовж трьох місяців лікопінової біомаси в різних дозах не впливало на морфологічний склад яєць (табл. 3), а одержанні яйця відповідали вимогам чинного ДСТУ [8].

2. Продуктивність перепелів при згодовуванні лікопінової біомаси гриба *Blakeslea trispora*, $M \pm m$, $n=100$

Показник	Група			
	контрольна	дослідна		
		1	2	3
Валовий збір яєць, штук: - всього - за місяць	6702 2234	6768 2256	6747 2249	6480 2160
Брак яєць, %:	0,82±0,10	0,86±0,09	0,71±0,10	0,59±0,11
Несучість на середню несучку за місяць, штук	23,85±0,48	23,68±0,43	24,19±0,40	23,62±0,42
Інтенсивність несучості, %	78,94±1,98	78,80±1,48	79,66±1,78	78,14±2,17

3. Морфологічні показники яєць перепелів при згодовуванні лікопінової біомаси гриба *Blakeslea trispora*, г, $M \pm m$, $n=10$

Показник	Групи			
	контрольна	дослідна		
		1	2	3
Маса яйця	12,95±0,02	12,96±0,02	13,01±0,04	12,97±0,03
Маса жовтка	3,82±0,05	3,71±0,03	3,86±0,05	3,81±0,03
Маса білка	7,99±0,03	8,04±0,06	8,00±0,08	7,99±0,08
Маса шкаралупи	1,14±0,01	1,20±0,02	1,14±0,02	1,17±0,02
Товщина шкаралупи, мм	0,189±0,001	0,188±0,002	0,188±0,002	0,188±0,003

Згодовування перепелам дослідних груп лікопінової біомаси в дозі 1, 3 і 5 г на 1 кг комбікорму не впливало на товщину шкаралупи яєць (табл. 3).

Харчова цінність яєць визначається вмістом незамінних амінокислот і повноцінного протеїну, ліпідів та інших поживних речовин. При дослідженні хімічного складу яєць перепелів дослідних груп встановлено позитивний вплив лікопінової біомаси на дієтичні якості яєць, особливо їх функціональні властивості.

Покращення хімічного складу яєць перепелів дослідних груп при застосуванні лікопінової біомаси, відбувалося завдяки збільшенню вмісту жиру та протеїну. Так, у птиці першої дослідної групи порівняно з контролем вміст протеїну підвищився на 4,6 %, другої дослідної – на 2,8, третьої групи – на 1,5 %, а жиру відповідно на 2,3, 4,5 та 2,9 % (табл. 4).

4. Хімічний склад яєць перепелів при згодовуванні лікопінової біомаси гриба *Blakeslea trispora*, %, $M \pm m$, $n=3, 10$

Показник	Групи			
	контрольна	дослідна		
		1	2	3
Вода	73,93±0,23	73,73±0,29	73,31±0,30	73,43±0,22
Суха речовина	26,07±0,23	26,27±0,29	26,70±0,30	26,57±0,22
Зола	1,26±0,05	1,25±0,09	1,28±0,09	1,24±0,07
Протеїн	45,64±0,09	47,74±0,04*	46,90±0,17*	46,33±0,03*
Жир	39,67±0,16	40,58±0,33*	41,46±0,08*	40,82±0,18*
Кальцій, г/кг	1,12±0,08	1,24±0,11	1,31±0,05*	1,17±0,10
Фосфор, г/кг	4,24±0,47	5,40±0,49	4,86±0,13	3,18±0,30

* $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Незначна різниця у цих показниках дослідних групах і контролем може бути пов'язана з рівнем обмінної енергії в комбікормах, особливо при введенні до їх складу лікопінової біомаси, яка, як відомо, може містити в складі до 66 % жиру.

При згодовуванні перепелам другої дослідної групи лікопінової біомаси в дозі 3 г/кг комбікорму вміст кальцію в яйцях підвищився на 5,6 %,

а в дозі 1 та 5 г/кг впливу на цей показник та рівень фосфору в яйцях порівняно з контролем не спостерігали.

Висновки

1. Включення до основного раціону перепелів лікопінової біомаси гриба *Vl. trispora* не впливає на яєчну продуктивність та морфологічний склад яєць перепелів.

2. При використанні лікопінової біомаси гриба *Vl. trispora* як джерела природного лікопіну в годівлі перепелів вміст жиру в яйцях збільшується на 0,9-1,8 %, а протеїну – 0,7-2,1 %.

3. В подальших дослідженнях буде вивчено вплив лікопіну в годівлі інших видів сільськогосподарських тварин та птиці.

Список літератури

1. Бугай А.О. Вплив лікопену на біохімічні показники крові та ріст курчат-бройлерів / А.О. Бугай // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2008. – Т.10, №9 (38). Частина 2. – С. 14 – 19.

2. Виробництво перепелиних яєць. Технологічний процес. Основні параметри : СОУ 01.24-37-538:2007. – Офіц. вид.– К.: Мінагрополітики України, 2006. – III, 15 с.

3. Кокунін В.А. Статистическая обработка при малом числе опытов / В.А. Кокунін // Украинский биохимический журнал. – 1975. – №47. – Вип.6. – С.776 – 790.

4. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / [Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А., Пономаренко В.С.]. – Сергиев Посад: ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии, 2009. – 656 с.

5. Маслиева О.И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / О.И. Маслиева. – К.: Урожай, 1986. – С. 15 – 45.

6. Продукты яичные. Методы физико-химического контроля. ГОСТ 30364.1 – 97 [Введен в действие от 2000-09-01]. – К.: Госстандарт України,

2000. – III, 15 с. – (Межгосударственный стандарт).

7. Промышленное птицеводство / [Агеечкин А.П., Алексеев Ф.Ф., Аралов А.В. и др.]; под ред. В.И. Фисинина. – [5-е изд.]. – Сергиев Посад: ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии, 2010. – 600 с.

8. Яйця перепелині харчові та інкубаційні : ДСТУ 4656:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – III, 11 с.

9. Safety evaluation of certain food additives and contaminants / Prepared by the Sixty-seventh meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) / WHO FOOD ADDITIVES SERIES: 58 / Geneva, 2007.

Продуктивность, морфологические показатели и химический состав яиц перепелов при применении ликопиновой биомассы гриба *Blakeslea trispora*

В.А. Кучер, аспирант

*Изучено влияние ликопиновой биомассы гриба *Blakeslea trispora* на продуктивность перепелов, морфологический и химический состав пищевых яиц. Установлено, что включение в комбикорма для перепелов ликопиновой биомассы гриба *Blakeslea trispora*, существенно не влияет на яичную продуктивность и морфологические показатели яиц, но повышает содержание в них жира на 0,9-1,8% и протеина на 0,7-2,1%.*

Ключевые слова: *ликопиновая биомасса, перепела, яичная продуктивность, морфологический и химический состав яиц.*

Productivity, morphological parameters and chemical composition of quail eggs in the application of lycopene fungal biomass *Blakeslea trispora*

V.A. Kucher

*The effect of lycopene fungal biomass *Blakeslea trispora* productivity of quails, morphological and chemical composition of edible eggs. It is established*

that the inclusion in feed for quail lycopene fungal biomass Blakeslea trispora, no significant effect on egg productivity and morphological parameters, but increase the fat content on 0.9-1.8% protein and 0,7-2,1% in eggs.

Key words: *lycopene biomass, quail, egg production, morphological and chemical composition of eggs.*

УДК:630:13.599.735.51

**ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОННИХ СТАЦІЙ
ЗУБРА (*BISON BONASUS*) НА ТЕРИТОРІЇ ДП “МИСЛИВСЬКЕ
ГОСПОДАРСТВО “ЗВІРІВСЬКЕ”**

В.М. СМАГОЛЬ, кандидат біологічних наук

А.В. САГАЙДАК, здобувач*

О.С. ШАРАПА, аспірантка**

На території ДП МГ “Звірівське” досліджено поширення зубрів відповідно до сезонів року. Встановлено, що регулярні переміщення тварин зумовлюються видоспецифічними вимогами до кормових та захисних властивостей угідь.

Ключові слова: Волинь, зубр, субпопуляція, біотоп, сезонність, вегетація, лісові насадження, лучні комплекси.

Планомірні роботи з реакліматизації зубра в Україні розгорнулися у 1965 р. в рамках загальносоюзної програми відновлення виду [4]. У тому ж році 15 голів зубра, імпортованих з Біловезької Пущі, було реакліматизовано на території Цуманського державного мисливського господарства (сучасне ДП “МГ “Звірівське”) Волинської області. Тварин випустили в угіддях Звірівського лісництва, які характеризувалися значною мозаїчністю та багатою трофічною базою.

Поширення зубра на території ДП “МГ Звірівське” пов’язане з видоспецифічними вимогами до кормо-захисних властивостей угідь, що зумовлює порівняння лісівничих характеристик в інших осередках акліматизації виду. Зокрема, А.Н. Новиков и Ю.А. Верижников [6], описуючи Орловську субпопуляцію зубра, зазначають, що тварини надають перевагу широколистяним, дрібнолистяним та змішаним лісам віком понад 20 років із надлишком галявин та лук, уникаючи заболочених угідь.

За даними П.Г. Козло та співавторів, з початком вегетаційного періоду

*Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О.Г. Бабіч

** Науковий керівник – кандидат біологічних наук В.М. Смаголь

пріоритетними біотопами зубра в Березинському заповіднику стають ялинові ліси з домішкою широколистяних порід, а також діброви, березняки і лісові галявини [3]. Основними компонентами підліску в таких формаціях є дуб (*Quercus robur*), ялина (*Picea abies*), осика (*Populus tremula*), липа (*Tilia cordata*), береза (*Betula pendula*), ясен (*Fraxinus excelsior*), клен (*Acer platanoides*). У нижньому ярусі поширення набувають ліщина (*Corylus avellana*), горобина (*Sorbus aucuparia*), черемха (*Prunus padus*), бруслина (*Euonymus verrucosa*), смородина (*Ribes sp.*), калина (*Viburnum opulus*), малина (*Rubus idaeus*) тощо. Упродовж весняно-літнього періоду, найліпші кормові умови для зубра мають лісові галявини з домінуванням злаків (*Poaceae*). Восени тварини мігрують до сільськогосподарських угідь (озимі культури). З появою снігового покриву, вони концентруються в лісі, неподалік від копиць сіна [3].

Біловезька Пуща, де тривалий час мешкає найбільше угруповання зубрів, є великим заболоченим масивом лісу, що межує з невисокими пагорбами, вкритими сосною з домішкою ялини, дуба та берези. Вологі пониження вкриті листяним лісом, в якому зростають дуб, граб (*Carpinus betulus*), осика, ясен, клен, в'яз (*Ulmus sp.*). Значну площу території займають ольси – перезволожені низовини між пагорбами, вкриті багатою трав'яною рослинністю під пологом вільхи, ясена, частково дуба. В таких осередках зубри мешкають з середини літа до пізньої осені [9]. Навесні після повені вони кілька тижнів пасуться на заплавах луках, де раніше з'являється трав'яна рослинність; потім переходять на вершини пагорбів в чистий сосновий ліс; ще пізніше – в сосновий ліс із домішкою дуба та інших листяних порід. У червні стаціями перебування зубрів стають груди, після чого тварини знову переходять на ольси. Такий характер стаціального розподілу зумовлений почерговістю сходження снігового покриву і появою рослинності. Взимку зубри збираються в місцях підгодівлі [9].

У Мордовському заповіднику біотопи зубра представлені листяними лісами, які чергуються з відкритими галявинами [8]. Неоднорідність ландшафту зумовлює регулярні сезонні міграції, що пов'язані з розливом річок. Рано

навесні тварини тримаються у заплавах дібровах, притерасних вільшняках, а також у супутніх їм вербових заростях та вологих луках. У першій половині літа вони мігрують у хвойні насадження надзаплавної тераси, де поєднані різновікові сухі соснові насадження з бідною трав'яною рослинністю, складні субори та галявини з різноманітним трав'яним покривом, а восени повертаються в заплаву, де перебувають до випадіння снігу. Заплавні ліси Мордовського заповідника представлені переважно вільшняками з домішкою берези, в'яза, липи та ялини. Трав'яний покрив складається з кропиви (*Urtica dioica*), підмаренника болотного (*Galium palustre*), таволги в'язолистої (*Filipendula vulgaris*), частухи (*Alisma plantago-aquatica*), чистця болотного (*Stachys palustris*), бобівника трилистого (*Menyanthes trifoliata*). Окрім того, зубри часто відвідують сільськогосподарські угіддя, надаючи перевагу посівам гороху (*Pisum arvense*) та конюшини (*Trifolium sp.*).

На думку В.Д. Казьмина та співавторів, наявність лучних фітоценозів, а також поширення лісових галявин з різноманітним травостоєм, є запорукою нормальної життєдіяльності зубра в Кавказькому заповіднику [5]. Натомість, суцільні лісові насадження (особливо стиглі та перестійні масиви лісу) для існування зубра малоприсадибні. Таким чином, практично усі автори, які досліджували зубра в природних умовах [3, 5, 6, 8, 9], відмічають сезонну зміну біотопів його існування.

Мета досліджень. Обмеженість та фрагментарність інформації щодо біотопічного розподілу зубра на території України зумовила проведення відповідних досліджень в локальному осередку існування виду на території Волинської області.

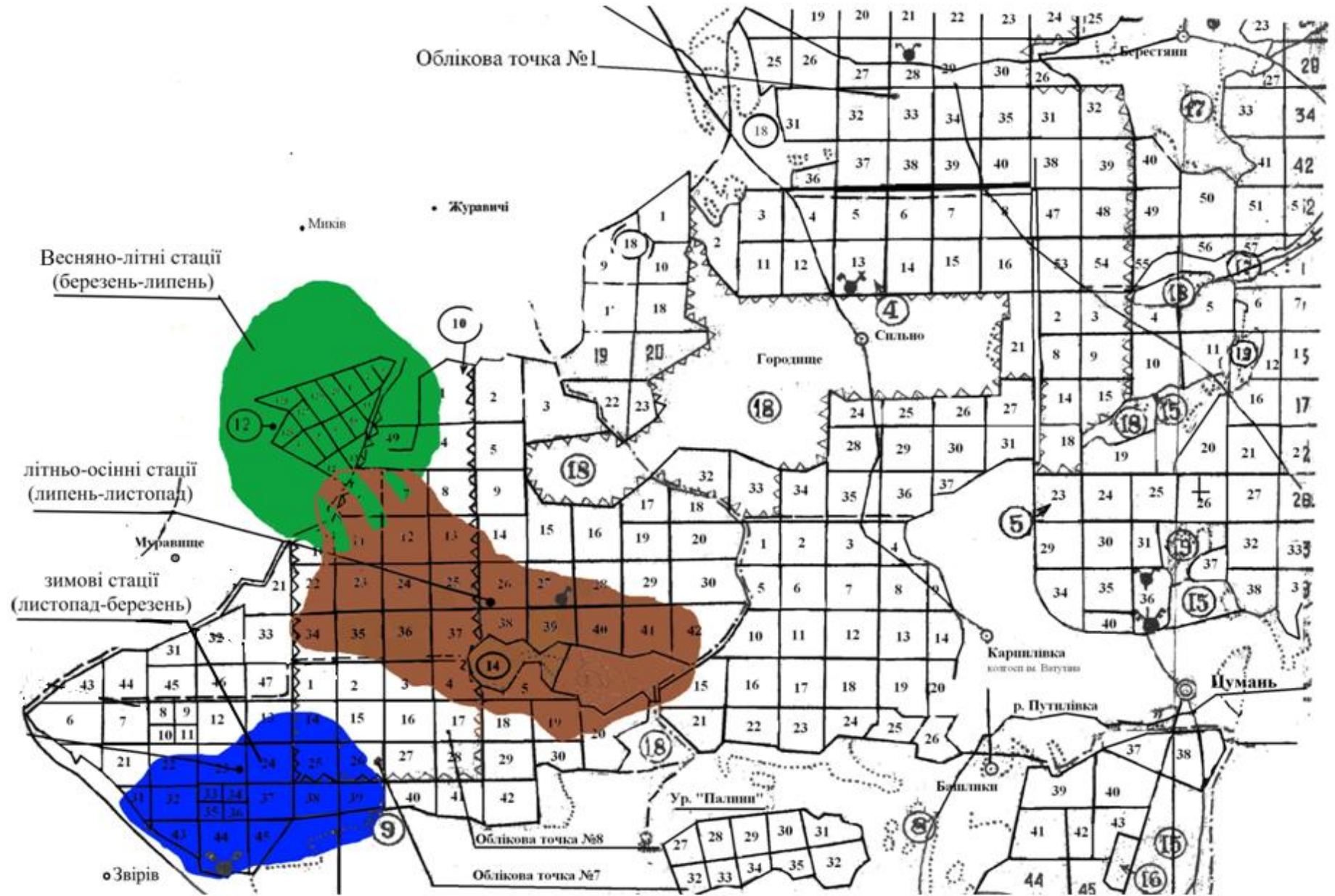
Методика досліджень. Впродовж 2008-2011 рр. на території ДП "МГ Звірівське" оцінювали орографічні особливості території, лісорослинні умови ділянок перебування тварин, аналізували лісівничо-таксаційні описи окремих виділів. Еколого-лісівничу оцінку території господарства проводили на основі аналізу матеріалів мисливського впорядкування, з подальшим маршрутно-рекогносцирувальним обстеженням із використанням загальноприйнятих у

лісівництві методик. Зокрема, тип умов місцезростання наведено за едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка [7]. Густану підліску і підросту визначали так: до 1 тис. рослин на 1 га – рідкий підлісок; 1-3 тис. – середній; понад 3 тис. – густий, Густану трав'яного покриву – окомірно (станом на момент проведення досліджень), вікову характеристику деревостану – за віком переважаючої деревної породи.

Результати досліджень. Поширення зубра впродовж весняно-літнього періоду (березень-липень) охоплює близько 2800 га площі, з яких – 1200 га (43%) розташовується на території Муравищанського та Сокиричівського лісництв (рис.). Між тим, близько 1600 га (57%) весняно-літнього осередку дислокації зубра виходить за межі угідь підприємства, простягаючись на територію Звірівської районної організації УТМР. Ця територія характеризується значними площами лучних комплексів, в яких завдяки вищому відсотку інсоляції навесні створюються для зубра хороші кормові умови. Попри це, вихід зубрів на відкриті пасовища поряд з великими населеними пунктами (с. Журавичі та с. Миків) створює безпосередню загрозу їхньому існуванню.

В межах весняно-літнього осередку існування зубра трофність та вологість ґрунту зумовлює поширення вологого сугрудку (С₃) та вологого субору (В₃). У складі деревних насаджень переважають змішані асоціації, перший ярус яких утворює дуб. В другому ярусі зустрічаються береза, вільха, осика та клен. Місцями в корінних насадженнях переважає ясен зі значною домішкою вільхи (*Alnus glutinosa*), липи та сосни (*Pinus sylvestris*). Підлісок складають, здебільшого ліщина, крушина (*Frangula alnus*) та горобина. Надґрунтовий покрив середній, проте в міру росту листя на деревах він стає рідшим внаслідок значного затінення підліском та верхніми ярусами деревостану.

Разом з тим, значні площі в межах цього осередку займають соснові насадження з домішкою берези, в надґрунтовому покриві яких переважає



[Введіть текст]

Рис. 1. Карта-схема розміщення ДП «МГ «Звірівське» з позначенням сезонних стацій зубра

чорниця (*Vaccinium myrtillus*). В пониженнях епізодично зустрічаються зарості вільхи. За віковою характеристикою, основна частка всіх деревостанів на території сезонного ареалу зубра належить до пристигаючих лісових насаджень.

Площа осередку осіннього поширення зубра (серпень-жовтень) охоплює близько 2300 га площі Муравищанського та Звірівського лісництв. Переміщення тварин влітку та восени відбуваються поступово у напрямку з півночі – на південний схід.

Відтак, осередок літньо-осіннього поширення Цуманської субпопуляції зубра демонструє вкрай різнобічні лісівничі характеристики, що створює труднощі у виявленні його пересічних властивостей.

Трофність та вологість ґрунту під лісовими насадженнями передбачає переважання вологого та сирого сугрудку (С₃₋₄). Середньовікові та пристигаючі деревні асоціації складаються, переважно, з вільхи чорної та берези повислої. Серед супутніх порід найбільший відсоток становлять дуб, осика, граб, ясен. Густий підлісок являє надзвичайно багатий видовий спектр, де переважають ліщина, крушина, ожина (*Rubus fruticosus*) та різноманітні види верб (*Salix* sp.). Надґрунтовий трав'яний покрив, з огляду на брак інсоляції, досить рідкий і складається, переважно, з кропиви, гравілату (*Geum urbanum*), окремих злаків та осок (*Carex* sp.).

Поступово, в міру просування на схід, тип умов місцезростання змінюється на свіжий (місцями – вологий) суббір (В₂₋₃), де основними породами є дуб та сосна. Зріджений підлісок зумовлює досить багатий надґрунтовий покрив з чорниці, кислиці (*Oxalis acetosella*), молінії голубої (*Molinia caerulea*), орляка (*Pteridium aquilinum*), яглиці (*Aegopodium podagraria*), веснівки (*Maianthemum bifolium*) тощо.

Східні квартали характеризуються зімкнутими лісовими насадженнями, куди частина зубрів перекочує в другій половині осені. Значне поширення дібровних комплексів (D₂₋₄) вказує на багатші едафічні умови. Відтак, на підвищених ділянках, крім сосни, великі площі займають грабово-дубові

[Введіть текст]

насадження, під пологом яких розвинений досить рідкий підлісок з крушини та ліщини.

Таким чином, в межах осіннього осередку поширення зубра трофність та вологість ґрунту зумовлює переважання вологого сугрудку (С₃). В складі деревних насаджень переважають сосна і дуб. У пониженнях закономірно превалює вільха чорна. Практично на всіх пробних площах у підрослі зустрічається береза. У східних кварталах великі площі зайняті ялиною. В більшості випадків густина підліску незначна, як загалом і надґрунтового покриву, що є логічним наслідком значного затінення верхніми ярусами деревостану. Переважна частка деревних насаджень належить до середньовікових груп.

Між тим, впродовж усього вегетаційного періоду, основна трофічна діяльність зубрів відбувається на відкритих лучних ділянках. На користь превалюючої ролі трав'янистої рослинності (яка займає до 80% раціону зубра), свідчить ряд публікацій [5, 3]. Автори наголошують на сезонній принадності трав'янистих кормів саме у вегетаційний період, коли їх енергетична цінність незрівнянно вища від деревно-чагарникових.

Таким чином, найпоширенішим типом відкритих стацій в осередку існування зубра є торф'янисті луки, які формуються на ґрунтах із періодичним пересиханням [1, 2]. Внаслідок підвищеної вологості тут розвиваються гідрофільні злаково-осокові угруповання середньої якості та продуктивності. В низинах зустрічаються болотні луки із домінуванням осокових формацій, які мають дуже бідну кормову базу. Окремими фрагментами на місцях зведених соснових лісів або колишніх агроценозах поширені пустищні луки, у флористичному ядрі яких переважає оліготрофна рослинність. Досліджені ділянки луків досить бідні за поживністю: відсутні бобові, немає справжніх луків з багатим різнотрав'ям. В усіх випадках, від 60 до 80% проективного покриття займають злаки.

З появою снігового покриву (листопад-лютий) зубри здійснюють незначні переміщення і зосереджуються неподалік від місць підгодівлі. Осередок

зимового поширення зубра охоплює близько 1700 га. Годівниці з сіном розташовані у 23 кв. Звірівського лісництва. Місця зимової локалізації зубра характеризуються поширенням стиглих сосняків з розрідженим підліском, проте якість бонітету угідь в цей період визначається не еколого-лісівничими показниками території, а розташуванням осередків підгодівлі.

Висновок. Для Цуманського угруповання притаманна сезонна динаміка стацій існування. Регулярні переміщення зубрів на території ДП “МГ Звірівське” зумовлюються видоспецифічними вимогами до кормових та захисних властивостей угідь.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Афанасьєв Д.Я. Природні луки УРСР / Д.Я. Афанасьєв. – К.: Наукова думка, 1968. – 253 с.
2. Григора І.М. Основи фітоценології / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
3. Динамика численности и экологические условия района обитания Борисовской субпопуляции зубра. / [П.Г. Козло, Д.Д. Ставровский, И.Г. Медведев, Л.А. Ставровская] // Проблемы сохранения и восстановления зубра. – Данки. – 2004. – С. 94-99.
4. Заблоцкий М.А. Необходимость изучения особенностей зубра и его восстановление в СССР. - В кн.: Научно-методические записки Главного управления по заповедникам / М.А. Заблоцкий. – М., 1949. – Т. 13. – С. 128-146.
5. Казьмин В.Д. Травянистая растительность в летнем питании кавказско-беловежских зубров на пастбищном хребте Центрального Кавказа / В.Д. Казьмин, М.В. Гарбузова, А.А. Зембатова // Охрана и изучение редких и исчезающих видов животных в заповедниках / Сб. науч. тр. – М.: ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников, 1992. – С. 21–28.
6. Новиков А.Н. Особенности формирования вольноживущей группировки зубра в национальном парке “Орловское Полесье” / А.Н. Новиков,

- Ю.А. Верижников // Сб. науч. тр. «Проблемы сохранения и восстановления зубра». – Данки. – 2004. – С. 33-41.
7. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. – К.: Изд-во АН УССР, 1959. – 456 с.
8. Терешкин И.С. Первые итоги работы по разведению и содержанию зубров в Мордовском заповеднике / И.С. Терешкин // Труды Мордовского государственного заповедника им. И.Г. Смидовича. – Саранск. – 1966. – Вып. III. – С. 126-157.
9. Krasińska M., Krasiński Z.-A. Zubr. Monografia przyrodnicza. Warszawa. – Białowieża, 2004. – 312 с.

ЛЕСО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОННЫХ СТАЦИЙ ЗУБРА (*BISON BONASUS*) НА ТЕРРИТОРИИ ГП «ОХОТНИЧЬЕ ХОЗЯЙСТВО «ЗВЕРОВСКОЕ»

На территории ГП «ОХ «Зверовское» исследовано распространение зубра в разрезе сезонов года. Установлено, что регулярные перемещения животных определяются видоспецифическими требованиями к кормовым и защитным свойствам угодий.

Ключевые слова: Волянь, зубр, субпопуляция, биотоп, сезонность, вегетация, лесные насаждения, луговые комплексы.

SILVICULTURAL AND ECOLOGY CHARACTERISTICS SEASONAL LOCATIONS OF WISENT (*BISON BONASUS*) IN THE TERRITORY OF THE STATE INTERPRISE «GAME FARM «ZVIRIVSKE»

The investigation European bison distributions in each season have been done. The relationship between the spread of European bison and the requirements of species to feed and protective properties of land was found.

Key words: Volyn, wisent, subpopulation, seasonal location, seasonality, vegetation, forest plantations, meadow complexes.

ЩГЫ100583

УДК 630*53

ЛІСОТАКСАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ МОЛОДНЯКІВ М'ЯКОЛИСТЯНИХ ПОРІД У ПОЛІССІ УКРАЇНИ

А.М. Білоус, кандидат сільськогосподарських наук, **О.І. Слива**, здобувач,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено результати досліджень особливостей розподілу площ та запасів молодняків м'яколистяних порід за основними таксаційними показниками.

Ключові слова: береза, вільха, осика, площа, запас, бонітет, деревостан, Полісся України.

У Поліссі України протягом останніх десятиліть інтенсивність ведення сільського господарства суттєво знизилась, проте лісоресурсний потенціал даного регіону не лише зберігся, а й значно збільшився.

Разом з хвойними та широколистяними лісами Українського Полісся м'яколистяні насадження мають стратегічне значення з точки зору ресурсозабезпечення та екологічної стабільності України [1, 2]. Нині в межах регіону досліджень м'яколистяні ліси, які знаходяться у підпорядкуванні Державного агентства лісових ресурсів України, займають площу 526,5 тис. га і мають запас 85,4 млн м³, у тому числі березняки зростають на площі 300,6 тис. га і мають запас 45,4 млн м³, вільшаники – 202,2 тис. га і 35,1 млн м³, осичники – 23,7 тис. га і 4,9 млн м³ відповідно. У зв'язку з відсутністю інформації щодо хаотичного заліснення м'яколистяними породами розпайованих земель колишніх колективних сільськогосподарських підприємств реальні площі м'яколистяних лісів визначити неможливо, тому важливо зазначити, що у даній роботі аналізується виключно повидільна база даних лісів, які підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів України.

З точки зору вивчення ресурсного та екологічного потенціалу лісів Полісся України, особливий інтерес викликають дослідження кількісної та

якісної характеристики молодняків м'яколистяних порід, що дозволить узагальнити особливості розподілу молодих насаджень берези, вільхи, осики за площею, запасом і походженням з метою прогнозування їх росту та продуктивності.

Мета досліджень – вивчити особливості розподілу молодняків м'яколистяних порід за основними таксаційними показниками та здійснити аналіз їх стану в Українському Поліссі.

Матеріали і методика досліджень. Для досягнення поставленої мети використовувались актуалізована повидільна база даних ВО «Укрдержліспроєкт» та загальноприйняті методи математичної обробки інформації. Опрацьовано характеристику 37659 таксаційних виділів березняків, вільшаників та осичників (табл. 1).

1. Розподіл таксаційних виділів молодняків м'яколистяних порід за породами та походженням

Порода	Насіннєве походження	Вегетативне походження	Усього
Береза	13414	9572	22986
Вільха	3363	8643	12006
Осика	420	2247	2667
Разом	17197	20462	37659

Результати досліджень. Нині у Поліссі України молодняки м'яколистяних порід зростають на площі 88,7 тис. га та мають запас 3,6 млн м³, у тому числі березняки характеризуються площею 55,5 тис. га і запасом 2,3 млн м³, вільшаники – 27,7 тис. га і 1,0 млн м³, осичники 5,5 тис. га і 0,3 млн м³ відповідно (табл. 2-3).

2. Розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за породами та походженням

Порода	Насіннєве походження		Вегетативне походження		Усього	
	га	%	га	%	га	%
Береза	31776	81	23748	48	55524	63
Вільха	6899	17	20785	42	27684	31
Осика	779	2	4728	10	5507	6
Разом	39454	100	49261	100	88715	100

Варто зазначити, що березняки насіннєвого і вегетативного походження за площею займають 51% та 49% відповідно. Частка вільшаників вегетативного походження у загальній площі насаджень вільхи складає 72%, а вегетативні осичники зростають на 90% площі осикових деревостанів.

3. Розподіл запасів молодняків м'яколистяних порід за породами та походженням

Порода	Насіннєве походження		Вегетативне походження		Усього	
	тис. м ³	%	тис. м ³	%	тис. м ³	%
Береза	1098,2	78	1157,3	53	2255,5	63
Вільха	282,3	20	727,7	33	1010	28
Осика	34,8	2	306,8	14	341,6	9
Разом	1415,3	100	2191,8	100	3607,1	100

Отже, серед молодняків м'яколистяних порід за площею та за запасом домінують березові деревостани (по 63%), а найменшу частку займають осичники (6% за площею і 9% за запасом).

У цілому в м'яколистяних лісах за походженням переважають вегетативні молодняки. Так, площа зайнята ними, дорівнює 56%, а за запас – 61% від загальної площі м'яколистяних молодняків. Виняток становлять березові молодняки, де 57% (за площею) займають насадження насіннєвого походження. Проте вони мають запас лише 49%.

За складом серед молодняків м'яколистяних порід переважають мішані (75%) деревостани над чистими (25%) (табл. 4). Разом з тим спостерігається тенденція до зменшення площі деревостанів зі зменшенням частки відповідної породи у складі деревостану.

Також варто відмітити різке зменшення площі деревостанів з дев'ятьма одиницями переважаючої породи в їх складі порівняно з насадженнями іншого складу. Аналіз структури осичників показав, що в них найбільшу площу займають молодняки за участю осики – на рівні 60% (див. табл. 4).

4. Розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за часткою переважаючої породи у складі деревостанів

Порода	Площа, га	Склад, %						
		100	90	80	70	60	50	40
Насінневі деревостани								
Береза	31776	9222	3703	7587	4372	3738	2124	1030
Вільха	6899	1425	342	902	805	1215	1222	988
Осика	779	123	30	139	132	184	130	42
Разом	39454	10770	4075	8628	5308	5137	3477	2060
Веgetативні деревостани								
Береза	23748	4670	2760	5371	3699	3665	2464	1119
Вільха	20785	6397	1378	4228	2359	2988	2164	1271
Осика	4728	775	282	846	823	1059	618	326
Разом	49261	11842	4421	10445	6880	7712	5246	2716

Тенденції у розподілі площі молодняків м'яколистяних порід за часткою переважаючої породи у складі деревостанів подібні як для насінневих, так і для вегетативних деревостанів.

Нерівномірність розподілу площі молодняків за класами віку характерна для всіх порід незалежно від походження, виключенням є березняки вегетативного походження (табл. 5).

5. Розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за класами віку

Порода	Клас віку	
	I	II
Насінневі деревостани		
Береза	22270	9507
Вільха	3760	3139
Осика	630	149
Разом	26659	12795
Веgetативні деревостани		
Береза	11796	11953
Вільха	13241	7543
Осика	2931	1797
Разом	27968	21293

У зоні Полісся України поширені високопродуктивні м'яколистяні ліси, серед яких переважають деревостани I-II класів бонітету (табл. 5). Насінневі осичники IV і нижчих класів бонітету відсутні. Частка насінневих молодняків I і вище класів бонітету становить 57% в їх загальних насадженнях, вегетативних – 32%.

5. Розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за класами бонітету

Порода	Клас бонітету						
	I ^b i >	I ^a	I	II	III	IV	V i <
Насінневі деревостани							
Береза	5207	3036	9224	10139	3225	809	137
Вільха	1173	738	2658	1750	442	136	2
Осика	94	77	319	272	17	-	-
Вегетативні деревостани							
Береза	1261	2182	4421	10615	3313	1717	240
Вільха	460	1348	3457	10390	3174	1373	582
Осика	563	771	1459	1522	320	80	14

У лісах Полісся переважають середньо- і високоповнотні деревостани. Так 70% м'яколистяних молодняків мають повноту 0,7-0,9 і лише 0,6% від їх загальної площі займають деревостани з повнотою 0,4 і менше (табл. 6).

6. Розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за повнотою

Порода	Повнота						
	0,4 i <	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Насінневі деревостани							
Береза	206	1808	8394	11377	7615	1964	413
Вільха	26	254	953	2221	2632	740	74
Осика	2	15	144	306	187	82	45
Вегетативні деревостани							
Береза	139	1202	4580	8369	6262	2468	728
Вільха	144	1011	5362	8587	4819	782	79
Осика	45	116	640	1536	1537	696	159

У табл. 7 наведено розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за едатопами з врахуванням походження деревостанів. Дана інформація дуже цінна, адже вона відображає фактичну відповідність лісорослинних умов кожній досліджуваній породі. Близько 52% молодняків м'яколистяних порід

зростають у сугрудках, 39% – у суборах, по 5% – у борах і грудях. Найчастіше м'яколистяні деревостани зростають у сирих умовах (55%), рідше – у вологих (29%), іноді у свіжих (11%) та дуже рідко у сухих умовах. Найбільше досліджуваних деревостанів зростає у сирих сугрудках (32%).

7. Розподіл площі молодняків м'яколистяних порід за трофотопами та гігротопами

Трофотопи	Порода	Площа, га					
		разом	за ступенем зволоження (гігротопи)				
			сухі	свіжі	вологі	сирі	мокрі
Насінневі деревостани							
Бори	Береза	3227	91	1281	652	961	242
	Вільха	1	-	-	1	-	-
Субори	Береза	19784	8	3728	6278	8745	1025
	Вільха	195	-	6	86	95	8
	Осика	127	-	36	57	34	-
Сугрудки	Береза	8422	-	1204	3949	2935	334
	Вільха	5468	6	30	930	4324	177
	Осика	552	-	112	335	102	4
Груди	Береза	342	-	183	114	44	1
	Вільха	1236	-	35	420	772	9
	Осика	100	-	55	29	15	1
Веgetативні деревостани							
Бори	Береза	949	2	159	317	349	122
	Вільха	2	-	-	1	1	-
	Осика	4	-	2	-	2	-
Субори	Береза	13264	-	752	4089	7593	830
	Вільха	321	-	8	59	233	21
	Осика	486	-	92	191	195	8
Сугрудки	Береза	8877	-	903	4545	3125	304
	Вільха	19392	-	11	571	17516	1294
	Осика	3124	-	614	2113	396	1
Груди	Береза	659	-	152	424	81	2
	Вільха	1069	-	1	112	883	73
	Осика	1115	3	486	591	35	-

Висновки. За результатами досліджень стану молодняків м'яколистяних порід у досліджуваному регіоні встановлено їх обсяги та наведено розподіл за основними таксаційними показниками.

Встановлено домінування за походженням вегетативних деревостанів (за площею – 56%, за запасом – 61%) над насінневими (за площею – 44%, за запасом – 39%). У розрізі порід така тенденція характерна для всіх порід, за винятком берези (за площею).

Виявлено перевагу мішаних деревостанів (75%) над чистими (25%). Серед досліджуваних порід найбільшу частку чистих насаджень мають вегетативні вільшаники (31%), найменшу – насінневі осичники (16%).

Встановлено нерівномірність розподілу молодняків за класами віку. Насадження I класу займають 62% від загальної площі молодняків м'яколистяних порід. За такого розподілу у майбутньому можуть створитись певні труднощі при плануванні та організації лісгосподарського виробництва у підприємствах.

У молодняках м'яколистяних порід, що знаходяться у регіоні досліджень переважають високопродуктивні, середньо- та високоповнотні насадження, які найчастіше зростають у вологих та сирих суборах і сугрудках.

Результати досліджень можна використовувати при вивченні та прогнозуванні продуктивності молодняків м'яколистяних порід, а також для розробки відповідного нормативно-інформаційного забезпечення.

Література

1. Матушевич Л.М. Значення м'яколистяних порід в Українському Поліссі // Тез. доп. конф. наук.-пед. прац., наук. сп. і асп. та 62-ї студ. наук. конф. НАУ. – К.: Логос, 2008. – С. 102–103.
2. Матушевич Л.М. Структура розподілу площі м'яколистяних порід Полісся України / Науковий вісник НАУ: Зб. наук. праць. – К.: НАУ, 2007. – №113. – С. 188–193.

**Лесотаксационные особенности молодняков мягколиственных пород в
Полесье Украины**

А.М. Белоус, Е.И. Слива

Приведены результаты исследований особенностей распределения площадей и запасов молодняков мягколиственных пород по основным таксационным показателям.

Ключевые слова: береза, ольха, осина, площадь, запас, бонитет, древостой, Полесье Украины.

**Mensurational peculiarities of young stands of softwood broadleaves in
Ukrainian Polissya**

A.M. Bilous, O.I. Slyva

Results of study of peculiarities of area and growing stock distribution of young stands of softwood broadleaved tree species by main mensurational indices are presented.

Key words: birch, alder, aspen, area, growing stock, site index class by Orlov, stand, Ukrainian Polissya.