

ISSN 2226-0099

Міністерство освіти і науки України
державний вищий навчальний заклад
«Херсонський державний аграрний університет»



Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 94

Херсон – 2015

*Рекомендовано до друку вченою радою
Херсонського державного аграрного університету
(протокол № 3 від 10.12.2015 року)*

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 94 - Херсон: Гринь Д.С., 2015. – 146 с.

Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році “Сільськогосподарські науки”, переєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково “Економіка в сільському господарстві”, у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково “Іхтіологія” та у квітні 2010 року “Сільськогосподарські науки” (№ 1-05/3). Свідчення про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

Редакційна колегія:

1. Базалій В.В. - д.с.-г.н., професор (головний редактор);
2. Кирилов Ю.Є. - к.е.н., доцент (заст. головного редактора);
3. Федорчук М.І. - д.с.-г.н., професор (заст. головного редактора);
4. Подаков Є.С. - к.е.н., доцент (відповідальний редактор);
5. Ушкаренко В.О. - д.с.-г.н., професор, академік НААНУ;
6. Євтушенко М.Ю. - д.б.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
7. Лавриненко Ю.О. - д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
8. Пелих В.Г. - д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
9. Агєєц В.Ю. – д.с.-г.н., професор (Білорусь)
10. Андрусенко І.І. - д.с.-г.н., професор;
11. Арсан О.М. - д.б.н., професор;
12. Благодатний В.І. - д. е.н., професор;
13. Бойко М.Ф. - д.б.н., професор;
14. Вовченко Б.О. - д.с.-г.н., професор;
15. Гамаюнова В.В. - д.с.-г.н., професор;
16. Грановська Л.М. - д.е.н., професор;
17. Данілін В.М. - д.е.н., професор;
18. Дебров В.В. - д.с.-г.н., професор;
19. Зубкова О. – д.б.н., професор (Молдова)
20. Коковіхін С.В. - д.с.-г.н., професор
21. Кольман Р. – д.с.-г.н. (Польща)
22. Кудряшов В.П. - д.е.н., професор;
23. Лимар А.О. - д.с.-г.н., професор;
24. Мармуль Л.О. - д.е.н., професор;
25. Міхеєв Є.К. - д.с.-г.н., професор;
26. Морозов В.В. - к.с.-г.н., професор;
27. Морозов О.В. - д.с.-г.н., професор;
28. Морозов Р.В. - д. е.н., професор;
29. Мохненко А.С. - д.е.н., професор;
30. Наконечний І.В. - д.б.н., професор;
31. Нежлукченко Т.І. - д.с.-г.н., професор;
32. Осадовський З. – д.е.н., професор (Польща)
33. Петшак С. – д.е.н., професор (Польща)
34. Пилипенко Ю.В. - д.с.-г.н., професор;
35. Соловійов І.О. - д.е.н., професор;
36. Танклевська Н.С. - д.е.н., професор;
37. Ходосовцев О.Є. - д.б.н., професор;
38. Шерман І.М. - д.с.-г.н., професор.

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

УДК 633.527:633.11:631.4

ХАРАКТЕР ПРОЯВУ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ КОЛОСА І ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Бойчук І.В. – к. с.-г. н., доцент,

Базалій В.В. – д. с.-г. н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті наведені результати досліджень ознак продуктивності колоса зерен які знаходяться під генетичним контролем багатьох генів різних груп зчеплення. Взаємодія цих генів створює широкий спектр типів успадкування ознак продуктивності, які можуть змінюватися за різних умов вирощування рослин пшениці м'якої озимої. Продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен і їх масу. Ці структурні елементи продуктивності в певних межах можуть успадковуватись незалежно один від одного.

Ключові слова: продуктивність колоса, ген, зчеплення, пшениця м'яка озима, успадкування ознак.

Бойчук І.В. Базалій В.В. Характер проявления элементов продуктивности колоса и их влияние на формирование урожайности пшеницы мягкой озимой

В статье приведены результаты исследований признаков продуктивности колоса зерен, которые находятся под генетическим контролем многих генов различных групп сцепления. Взаимодействие этих генов создает широкий спектр типов наследования признаков продуктивности, которые могут меняться при различных условиях выращивания растений пшеницы мягкой озимой. Продуктивность колоса это результат интегрального взаимодействия генов, которые контролируют количество зерен и их массу. Эти структурные элементы продуктивности в определенных пределах могут наследоваться независимо друг от друга.

Ключевые слова: продуктивность колоса, ген, сцепление, пшеница мягкая озимая, наследования признаков.

Boychuk I.V, Bazaliy V.V. Character manifestation productivity spike elements and their impact on the yield of winter wheat soft

The article features the results of studies pointing performance spike grains that are under genetic control of many different groups of genes grip. The interaction of these genes provides a wide range of types of inheritance of characteristics of performance which may vary under different growing conditions soft winter wheat plants. Productivity ear the result of an integrated interaction of genes that control the number of seeds and their weight. These structural elements of performance within certain limits can be inherited independently of each other.

Key words: productivity spike gene, couplings, soft winter wheat, inheritance of traits.

Постановка проблеми. Ознаки продуктивності колоса зерен знаходяться під генетичним контролем багатьох генів різних груп зчеплення. У системі генотипу функціональна дія і взаємодія цих генів створюють широкий спектр типів успадкування ознак продуктивності, які можуть змінюватися за різних умов вирощування рослин пшениці озимої [1, 2, 3, 4]. Необхідно зазначити, що продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен і їх масу. Ці структурні елементи продуктивності в певних межах можуть успадковуватись незалежно один від одного. Крім того, різні параметри прояву кількості зерен у колосі і їх маса мають численні варіанти успадкування ознаки "маса зерна з колоса". За різними даними, максимальна ступінь наддомінування за продуктивністю головного колосу має прояв у гібридів, для яких характерне це явище за обома компонентами – кількість зерен у колосі і маса 1000 зерен [5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях це явище було зафіксовано в гетерозисних за цими ознаками гібридів Знахідка одеська / Дріада 1, Знахідка одеська / Херсонська безоста, Херсонська безоста / Вікторія одеська, Вікторія одеська / Дріада 1. У частини гібридів в F_1 (Херсонська безоста / Одеська 267, Дріада / Одеська 267, Куяльник / Вікторія одеська, Вікторія одеська / Знахідка одеська) гетерозисний ефект здійснювався завдяки поєднанню гетерозису за одним із елементів структури врожаю і позитивному домінуванню – за іншим показником.

Явище наддомінування за масою зерна з колоса у гібридів пшениці озимої, в яких елементи структури не мали переваги порівняно з кращими батьківськими сортами, ряд вчених пояснюють полігенним характером детермінації ознак продуктивності, частково комплементарною взаємодією генів [1, 7]. Такі комплементарії порівняно з невисоким гетерозисним ефектом (5-10%) спостерігались у гібридах Знахідка одеська / Харус, Вікторія одеська / Одеська 267, Куяльник / Харус.

Постановка завдання. Таким чином, із даних досліджень видно, що існують різні варіанти прояву гетерозисного ефекту в гібридних популяціях, які зумовлені генетичними механізмами взаємодії різних елементів структури продуктивності. Подальше вивчення гібридних комбінацій дало можливість виявити селекційно-корисні форми з комплексом ознак. Встановлено, що найбільш високий показник успадкованості маси зерна з колоса, в більшості випадків, спостерігався у комбінацій з проміжним успадкуванням ознаки. Таким типом успадкування характеризувалися гібридні популяції Знахідка одеська / Херсонська безоста, Знахідка одеська / Дріада 1, Знахідка одеська / Куяльник, Куяльник / Херсонська безоста, в яких у F_1 мало місце прояву гетерозису, а в F_2 він зникав і маса зерна з колоса успадковувалась за проміжним типом.

Домінування менш продуктивного сорта, в більшості випадків зумовлювало незначну мінливість ознаки в поколіннях розщеплення. Як правило, коефіцієнт фенотипової мінливості ознаки "маса зерна з колоса" у таких гібридів не перевищувала 20-25%, а ступінь успадкованості був на незначному рівні, в межах 30-35% (Куяльник / Одеська 267, Знахідка одеська / Харус, Вікторія одеська / Харус).

Виклад основного матеріалу дослідження. Необхідно відмітити, що в більшості гібридів з позитивним домінуванням продуктивності колоса ступінь успадкованості не перевищував 50%, проте, незалежно від цього, в окремих комбінаціях (Куяльник / Херсонська безоста, Херсонська безоста / Харус) спостерігалась висока мінливість ознаки ($V = 32,4-39,5\%$) і значна ступінь успадкованості ($H^2 = 60,8-78,4\%$) (табл. 1).

Таблиця 1 - Мінливість і успадкування (в %) маси зерна з колоса в гібридів пшениці озимої та їх батьків

Гібридні комбінації і їх батьківські форми	F ₁ і P	F ₂ і P		F ₃ і P	
	V	V	H ²	V	H ²
Знахідка одеська	19,0	18,4	-	17,4	-
Знахідка од./ Херсонська б/о	22,4	32,4	64,5	28,8	58,8
Херсонська безоста	21,9	20,4	-	18,5	-
Знахідка од. / Дріада 1	20,9	30,2	58,4	29,8	52,4
Дріада 1	20,8	18,6	-	17,6	-
Знахідка од. / Одеська 267	21,4	28,8	48,4	26,5	36,4
Одеська 267	18,0	17,4	-	18,6	-
Знахідка одеська / Куяльник	19,2	30,6	54,2	28,8	48,4
Куяльник	17,4	16,2	-	17,4	-
Куяльник / Херсонська безоста	22,4	39,5	74,5	32,4	68,1
Куяльник / Дріада 1	21,8	30,4	62,4	28,8	48,2
Куяльник / Одеська 267	19,4	25,4	38,4	20,1	30,2
Знахідка одеська / Харус	24,4	24,4	34,8	22,8	35,2
Куяльник / Харус	22,8	30,4	48,4	30,8	42,4
Вікторія од. / Харус	22,4	25,4	34,9	20,4	30,5
Херсонська безоста / Харус	21,8	36,4	78,4	39,4	60,8
Харус	22,4	20,8	-	19,8	-

На фоні багатьох варіантів одержання гетерозисного ефекту за ознакою "продуктивність колоса", які зумовлені різними генетичними механізмами взаємодії субознак в гетерозисному організмі, в F₂ і F₃, спостерігаються різні спектри формування. Вони, як правило, проявляються в значній мінливості ознаки і, відповідно, в прояві трансгресивних феноменів (табл. 2). У гібридних комбінаціях з гетерозисним ефектом у F₁ і F₂ (Знахідка одеська / Дріада 1, Херсонська безоста / Вікторія одеська, Куяльник / Вікторія одеська, Вікторія одеська / Знахідка одеська), у покоління розщеплення (F₂) відбувається значне підвищення мінливості і зміна середніх значень ознак.

У таких гібридів, як правило, відмічалось значне трансгресивне розщеплення позитивних варіантів за масою зерна з колоса. В нашому випадку це гібридні популяції F₃ (Знахідка одеська / Дріада 1, Херсонська безоста / Вікторія одеська, Куяльник / Вікторія одеська) (T_ч = 15,4-18,8%). У гібридних популяцій, в яких у F₂ гетерозисний ефект зникає, прояв трансгресивних форм незначний, а в комбінаціях, де однією із батьківських форм був сорт пшениці озимої Харус, вони зовсім не проявлялись. Відомо, що продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен в колосі і їх масу.

Таблиця 2 - Трансгресивна мінливість маси зерна колоса в гібридів пшениці озимої з гетерозисом в F₁ і різним типом успадкування в F₂ (2007 – 2008 рр.).

Гібридна комбінація	Маса зерна з колоса, г		Трансгресія, в F ₃ %	
	F ₁	добори в F ₂	T _c	T _ч
Знахідка од. / Дріада 1	$\frac{1,68 \pm 0,02}{3,64}$	$\frac{2,14 \mp 0,09}{2,68}$	20,8	18,8
Знахідка од. / Херсонська б/о	$\frac{1,92 \pm 0,03}{2,04}$	$\frac{2,08 \pm 0,07}{0,98}$	16,4	9,8
Херсонська б/о / Вікторія од.	$\frac{1,74 \pm 0,02}{2,06}$	$\frac{2,12 \pm 0,10}{1,14}$	21,4	15,4
Вікторія од./ Дріада 1	$\frac{1,69 \pm 0,02}{3,01}$	$\frac{1,98 \pm 0,06}{0,54}$	16,2	4,5
Херсонська б/о / Одеська 267	$\frac{1,72 \pm 0,02}{2,09}$	$\frac{1,92 \pm 0,06}{0,12}$	-	-
Дріада 1 / Одеська 267	$\frac{1,74 \pm 0,02}{1,16}$	$\frac{1,94 \pm 0,07}{0,54}$	17,4	5,8
Куяльник / Вікторія одеська	$\frac{1,86 \pm 0,03}{2,09}$	$\frac{2,14 \pm 0,09}{1,14}$	18,4	16,8
Вікторія од. / Знахідка од.	$\frac{1,76 \pm 0,02}{2,14}$	$\frac{2,08 \pm 0,08}{1,09}$	14,8	14,5
Знахідка од. / Харус	$\frac{1,68 \pm 0,01}{1,09}$	$\frac{1,84 \pm 0,06}{0,12}$	-	-
Куяльник / Харус	$\frac{0,70 \pm 0,02}{2,16}$	$\frac{1,86 \pm 0,06}{0,08}$	-	-

Примітка: в чисельнику - абсолютне значення, в знаменнику – ступінь фенотипового домінування (hp); T_c - ступінь, T_ч – частота трансгресії

Відомо, що продуктивність колоса – це результат інтегральної взаємодії генів, які контролюють кількість зерен в колосі і їх масу. Ці елементи продуктивності у відповідних межах можуть успадковуватись незалежно один від одного.

Проте, слід відмітити, що не завжди висока маса зерна з колоса гарантує одержання в цілому гарантованої врожайності. Крім того, добір трансгресивних морфобіотипів у першому поколінні розщеплення гетерозисних гібридів часто супроводжується з ускладненням виділення гомозиготних трансгресій, оскільки вони фенотипово практично не різняться від гетерозиготних форм. Тому виділити гомозиготні трансгресивні феномени можливо лише в більш пізніх поколіннях (F₃-F₄) при дослідженні нащадків, дібраних елітних рослин.

Аналіз теоретично перспективних трансгресивних ліній пшениці м'якої озимої в контрольному розсаднику виявив, що найбільшу середню врожайність формують лінії, які серед аналогічних за генетичним походженням форм мають більш високий комплексний прояв озерненості колоса і маси 1000 зерен. Результати досліджень свідчать, що лінії з високим проявом одного із

структурних показників структури урожайності, серед аналогічних за генетичним походженням ізоознакових ліній, незначно перевищували стандарт і батьківські сорти пшениці озимої.

Детальний аналіз окремих трансгресивних феноменів, які мали більш високе сумісне сполучення структурних елементів продуктивності і адаптивних ознак, підтверджує цей висновок (табл. 3).

Встановлено, що лінії пшениці озимої, які сформували високу масу зерна з колоса за рахунок сумісного об'єднання озерненості і крупності зерна, а також підвищеної зимостійкості перевищували за врожайністю як батьківські форми, так і стандартний сорт. Урожайність в середньому за два роки кращих ліній коливалася в межах 6,04-6,38 т/га, перевищення над стандартним сортом Одеська 267 складало 0,56-1,34 т/га.

Таблиця 3 - Характеристика перспективних трансгресивних ліній пшениці озимої за урожайністю і проявом адаптивних ознак

Сорт, генетичне походження ліній	2013			2014			Середнє за врожайністю, т/га
	Зимостійкість, %	Маса зерна з колоса, г	Урожайність, т/га	Зимостійкість, %	Маса зерна з колоса, г	Урожайність, т/га	
Одеська 267, ст.	86,4	1,44	5,32	92,6	1,64	5,64	5,48
Херсонська безоста	82,8	1,48	5,54	94,5	1,72	5,72	5,63
Дріада I	90,8	1,51	5,60	98,4	1,68	5,86	5,73
Знахідка одеська	89,4	1,54	5,74	95,6	1,74	5,92	5,83
09/244 - Знахідка од./ Херсонська безоста	92,4	1,72	5,96	90,8	1,98	6,12	6,04
09/252 - // -	94,8	1,78	6,02	96,4	1,92	6,08	6,06
09/301 - Знахідка од./ Дріада I	96,2	1,84	6,12	95,8	2,01	6,24	6,18
09/312 - // -	96,0	1,76	5,98	94,6	1,78	5,99	5,98
09/384 - Знахідка од./ Куяльник	90,4	1,82	5,90	98,4	1,99	5,98	5,97
09/388 - // -	84,8	1,4	6,32	98,2	2,05	6,44	6,38
09/392 - // -	84,2	1,98	6,24	98,0	2,01	6,46	6,35
09/399 - Знахідка од./ Одеська 267	90,8	1,78	5,86	96,4	1,86	5,98	5,92
09/402 - // -	92,4	1,76	5,82	96,8	1,82	6,02	5,92
09/434 - Альбатрос од. / Херсонська остиста) / Вікторія одеська	94,8	1,78	5,92	98,4	1,88	6,21	6,07
09/452 - // -	90,6	1,82	5,98	98,0	1,92	6,32	6,15
09/456 - // -	92,8	1,72	6,02	98,4	1,86	6,34	6,19
09/468 - // -	96,4	1,76	6,18	98,9	1,92	6,41	6,28
HP ₀₅ , т/га			0,32			0,38	

Висновки. З наведеного вище можна зробити наступні висновки. Найбільш високий показник успадкованості маси зерна з колоса, в більшості випадків, спостерігався в комбінації з проміжним успадкуванням. Домінування менш продуктивного сорту зумовлювало незначну мінливість ознаки в розщеплюючих поколіннях і абсолютний рівень прояву незначний.

Аналіз перспективних трансгресивних ліній пшениці озимої показав, що найбільшу середню врожайність формують ізоознакові лінії ідентичного по-

ходження, котрі мають більш високий рівень комплексного прояву озерненості колоса і маси 1000 зерен. Урожайність їх коливалась в межах 6,04-6,38 т/га, що перевищувала стандартний сорт Одеська 267 на 0,56-1,34 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в Південному Степу / В.В. Базалій. – Херсон: Айлант, 2004. – 243 с.
2. Webb R.B. Crown and root development in wheat varieties/ R.B. Webb // Journal of Agricultural Research. –1936. – № 52.– P.569-583
3. Драгавцев В.А. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири /В.А. Драгавцев, Р.А. Цильке, Б.Г. Рейтер. – Новосибирск: Наука, 1984. – 230 с.
4. Цильке Р.А. Трансгрессивное расщепление и проблемы отбора высокопродуктивных рекомбинантов в расщепляющихся поколениях / Р.А. Цильке // Четвертый съезд ВОГиС им. Вавилова. – М.: Наука, 1982. – С.124-125.
5. Пухальский В.А. К разработке системного подхода в определении генов, детерминирующих количественные признаки / В.А. Пухальский // Сельскохозяйственная биология. - 1992. - №1. – С.17-22.
6. Коломиец Л.А. Комбинационная способность и генетические компоненты изменчивости сортов озимой пшеницы по массе 1000 семян в диаллельных скрещиваниях / Л.А. Коломиец, А.С. Басанец // Сб. науч. тр. “Селекционно-генетические аспекты повышения продуктивности зерновых культур”. – МНИИССП, 1987. – С.10-13.

УДК 581.4:633.635:631.6(477.72)

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Білясева І.М. – к. с.-г. н., Інститут зрошуваного землеробства НААН України

В статті відображено результати досліджень з наукового обґрунтування та практичного використання агрометеорологічних методів прогнозування врожайності польових культур в умовах зрошення. Використання розроблених програмних продуктів дозволяє оптимізувати роботу насосних станцій, уникнути пікових показників у їх роботі, заощадити воду, енергоносії, технічні засоби, трудові ресурси, підвищити врожайність, економічну ефективність та екологічну безпеку зрошуваного землеробства.

Ключові слова: зрошення, погодні умови, вологозабезпеченість, моделі, продуктивність зрошення.

Беляева И.Н. Научное обоснование и практическое использование агрометеорологических методов прогнозирования урожайности полевых культур в условиях орошения

В статье отражены результаты исследований по научному обоснованию и практическому использованию агрометеорологических методов прогнозирования урожайности полевых культур в условиях орошения. Использование разработанных программных продуктов позволяет оптимизировать работу насосных станций, избежать пиковых показате-

телей в их работе, экономят воду, энергоносители, технические средства, трудовые ресурсы, повысят урожайность, экономическую эффективность и экологическую безопасность орошаемого земледелия.

Ключевые слова: орошение, погодные условия, влагообеспеченность, модели, продуктивность орошения.

Bilaeva I.M. The scientific ground and practical use is agrometeorology methods prognostication of productivity of the field crops in the conditions of irrigation

The article presents the results of research on the scientific substantiation and practical use of agro-meteorological forecasting methods yield of field crops under irrigation. Using the developed software allows you to optimize the performance of pumping stations, avoid peak performance in their work, save water, energy, facilities, human resources, increase productivity, cost efficiency and environmental safety of irrigated agriculture.

Keywords: irrigation, weather terms, water supply, models, productivity of irrigation.

Постановка проблеми. Велике значення в продуктивному використанні поливної води має узгодження взаємодії усіх рівнів водокористування від магістрального каналу до зрошуваного поля. Перспективним є вдосконалення зрошувальних систем, організаційних структур з управління та експлуатації цих структур, як на рівні річкових басейнів, крупних каналів, так і на рівні міжгосподарської мережі, з урахуванням природних та господарсько-економічних умов. Сучасні зрошувальні системи повинні повною мірою задовольняти потреби агровиробників, враховувати структуру посівних площ на рівні кожного господарства, бути спрямовані на отримання максимальної продуктивності зрошуваного землеробства, економічної ефективності та екологічної безпеки на рівні господарства [1, 2]. Під час планування режимів зрошення існує необхідність врахування впливу погодних умов на продуктивність використання зрошувальної води та інших ресурсів, оскільки такий вплив може бути вирішальним з точки зору формування штучного зволоження [3]. Тому важливе наукове й практичне значення мають дослідження з прогнозування продуктивності сільськогосподарських культур залежно від впливу метеорологічних умов з точки зору нормування ресурсів та підвищення прибутковості зрошуваного землеробства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В результаті вивчення матеріалів метеорологічних спостережень, що проведені на різних контентах Землі, встановлено, що клімат нашої планети постійно змінюється під впливом космічних та антропогенних чинників як в напрямку похолодання, так і потепління. Під впливом космічних факторів наприкінці XIX ст. розпочався черговий етап потеплення, яке істотно посилилося у 20-30-ті роки XX ст. В подальшому відмічено повільне похолодання, яке припинилося у 1960-1963 рр. Разом з цими чинниками на глобальні кліматичні умови чинить істотний вплив господарська діяльність людини. За останні 10 тис. років розповсюдження землеробства обумовило різке скорочення площ лісів зони також приводило до змін клімату, оскільки вимагало вирубки лісів на великих площах. У другій половині XX в. у зв'язку з швидким розвитком промисловості та зростанням енерговитрат виникли загрози зміни клімату з проявом наступних тенденцій: збільшення кількості атмосферного вуглекислого газу, а також деяких інших газів, що поступають в атмосферу в ході господарської діяльності з посиленням парникових ефектів в атмосфері; збільшення маси атмосферних аерозолів; зростання кількості теплової енергії, що виробляється в процесі господарської

діяльності людини [4]. Такі зміни мають безпосередній вплив на сільське господарство, в тому числі на продуктивність зрошення в аридних регіонах.

В різних країнах світу з успіхом застосовують агрометеорологічне прогнозування врожайності сільськогосподарських культур, яке базується моделюванні вхідної інформації або на результатах дистанційних обстежень. Крім того, використовують біометричні системи, засновані на зміряних індексах рослин (строки сівби, густина стояння рослин, площа листкової поверхні, розмір кукурудзяного качана тощо). Агрометеорологічний підхід забезпечує найкращі результати на територіях з істотним дефіцитом природного вологозабезпечення, коли кількість опадів і температурний режим є основними обмежуючими чинниками формування високої урожайності. Навпаки, агрометеорологічні методи прогнозування врожайності є практично не придатними в регіонах з високим рівнем вологозабезпечення та на деяких гористих територіях, оскільки за таких умов головними обмежуючими факторами виступають збудники хвороб і шкідники, а в окремих випадках – надлишок атмосферних опадів [5].

Завдання та методика досліджень. Завдання досліджень полягало в розробці спеціальних інформаційних засобів для оптимізації використання зрошення та витрат ресурсів на рівні господарств різного розміру та спеціалізації в умовах півдня України

Прикладні комп'ютерні програми розроблені на основі бази знань в зрошуваному землеробстві, які надають фахівцям можливість оптимізувати процес прийняття управлінських рішень при вирощуванні сільськогосподарських культур, за рахунок стратегічного планування та оперативного коригування елементів технологій вирощування з урахуванням природних та господарсько-економічних чинників [6, 7].

Виклад основного матеріалу дослідження. В теперішній час існує багато простих методів для прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Розповсюдженими є агрометеорологічні методи, які дозволяють прогнозувати продуктивність окремих культур на основі моделювання погодних умов на різні проміжки часу.

Найрозповсюдженішими в теперішній час є методи, які базуються на багатокомпонентних даних агрометеорологічних умов та інтегруються на всіх можливих рівнях: на рівні даних (опаді, фенологія, фотосинтетична діяльність та ін.), а також на аналізі взаємозв'язків урожайності с.-г. культур з територіальним розташуванням. Під час моделювання впливу агрометеорологічних умов велике значення має врахування такого найважливішого чинника як родючість ґрунту, яку можна встановлювати за допомогою лабораторних або дистанційних методів. Для моделювання доцільне застосування інструментарію сільськогосподарської статистики (створення емпіричних функцій продуктивності рослин та метеорологічних показників), аналізу вхідної та вихідної інформації для кожного з компонентів моделей (рис. 1).

Неврахування всіх без виключення факторів впливу на врожайність польових культур може обумовити різке зниження точності прогнозів, яка іноді складають до 10-30% від фактичних показників. Розробка агрометеорологічних моделей для певної польової культури потребує встановлення кореляційно-регресійних зв'язків між параметрами продукційного процесу з одно-

го боку та погодними умовами, вологозапасами й родючістю ґрунту для локальних ділянок, з іншого.

Для моделювання продуктивності с.-г. культур можна використовувати спеціальні комп'ютерні програми з модульною структурою, які складаються з різних елементів систем прогнозування в ланцюгах від введення даних до кінцевого підрахунку програмованої продуктивної. Слід зауважити, що з точки зору вихідних умов, системи прогнозування врожаю складаються з двох етапів: по-перше, встановлення регіональної операційної структури, та, по-друге, формування моніторингових систем з відповідними калібруваннями та уточненнями (фенологія, біометрія, фотосинтетична діяльність, урожайність, якість, економічні та енергетичні показники).

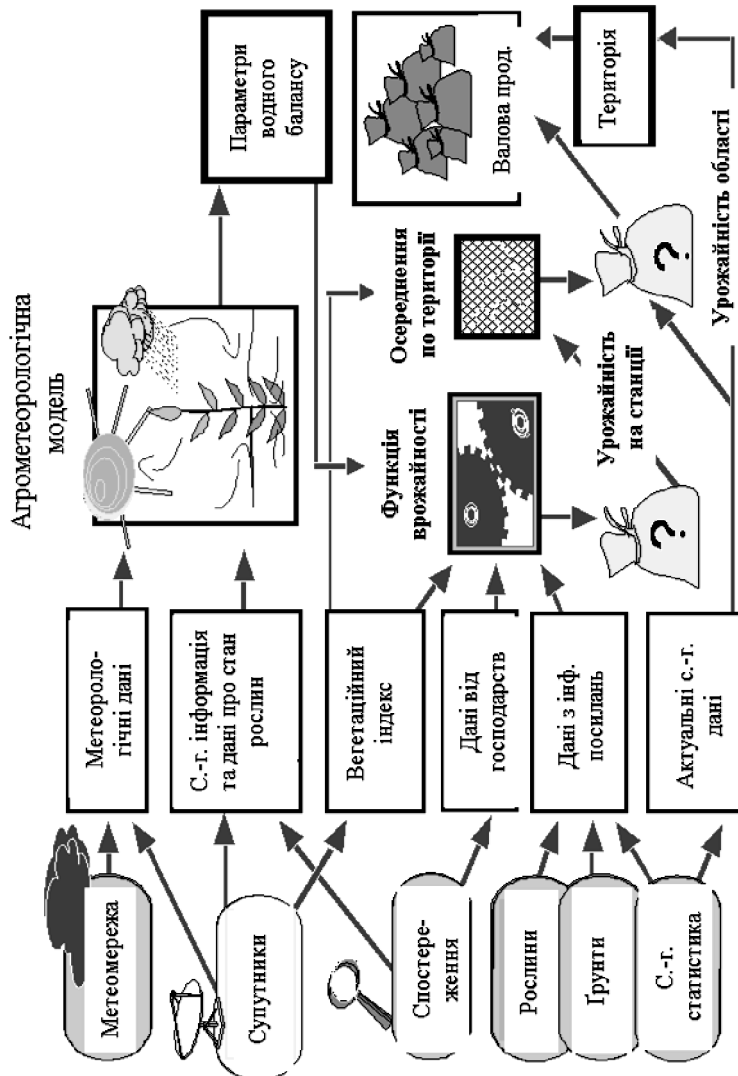


Рис. 1. Складові елементи агроекологічної моделі продуктивності сільськогосподарських культур [5]

Важливо, щоб користувачі одержували тільки ті продукти, які стійкі в просторі й часі, а також щоб ці продукти (інструменти) мали низьку вартість або були безкоштовними. Для використання в практичних умовах можна рекомендувати продукти Всесвітньої сільськогосподарської організації (ФАО), яка функціонує під егідою ООН [5].

Реалізація заходів агрометеорологічного забезпечення зрошеного землеробства України здійснюється обласними гідрометеорологічними центрами із залученням агрометеорологічних та метеорологічних станцій, а також агрометеопостів. На станціях проводяться спостереження за випаровуванням ґрунтів, надходженням сонячної радіації, кількістю опадів, температурним режимом тощо. Така інформація має чіткі напрями переміщення, узагальнення та використання на рівні області, управлінь зрошуваними системами й локальному рівні підприємств.

Режимна інформація включає: обласні та районні агрокліматичні довідники; агрометеорологічні рекомендації з районування нових і перспективних с.-г. культур в зоні зрошення та рекомендації з обліку агрометеорологічних умов при програмуванні врожаю основних с.-г. культур.

Інформація другої категорії призначена для агрометеорологічного забезпечення управлінь зрошувальних систем та управлінь сільського господарства обласного й районного рівня. Вона готується і видається агрометеорологічними і метеорологічними станціями. Ця категорія інформації передбачає видачу всіх видів інформації I категорії по району діяльності станції або агрометеорології.

Інформація третьої категорії призначена для агрометеорологічного забезпечення окремих господарств в зоні дії метеостанції або агрометпоста. Вона включає збір та обробку даних і формування відповідних рекомендацій для коригування технологій вирощування с.-г. культур з врахуванням: щоденних даних про атмосферні опади; запаси продуктивної вологи під різними культурами на окремих полях сівозмін; середньодобове випаровування (евапотранспірацію); вологість ґрунту на полях сівозмін; фази розвитку основних культур на полях спостережень і сівозмін господарства.

Всі метеорологічні дані можуть бути використаними науководослідними установами та агропідприємствами для оцінки просторової мінливості вологості ґрунту на території України, оцінки запасів і обґрунтування оптимальної експлуатації водних ресурсів, розробки природоохоронних заходів, розрахунку економічної ефективності застосовуваних добрив, програмування вирощування врожаїв с.-г. культур, визначення оптимальних норм поливів культур при способах штучного зволоження, розробки заходів для боротьби з ерозією ґрунту тощо. Ці матеріали дозволяють вирішувати різноманітні технологічні та організаційні питання, що пов'язані з вибором строків проведення технологічних операцій, уточнення витрат ресурсів, обґрунтування систем землеробства з економічної та екологічної точок зору. Зокрема, використання агрометеорологічної інформації для коригування режимів зрошення забезпечує підвищення врожайності на 20-25%, економію поливної води на 15-30%, покращує меліоративний стан ґрунтів порівняно з полями, де норми і строки проведення поливів призначають без урахування вищерозглянутих факторів.

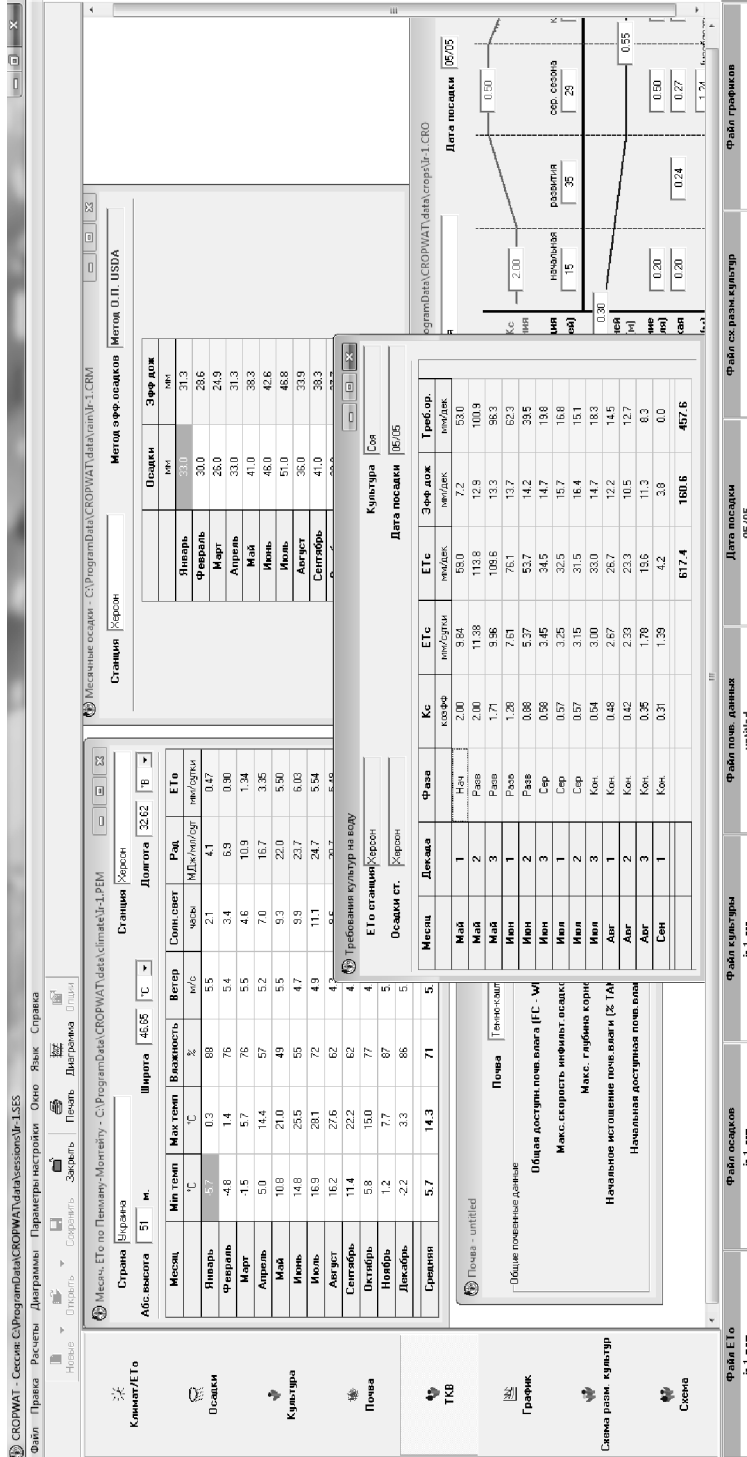


Рис. 2. Робочі вікна програми SCORWAT 8.0 для Windows з моделюванням режиму зрошення сої для умов дослідного поля Інституту зрошувачного землеробства НААН

Для моделювання режимів зрошення перспективним є використання спеціальної комп'ютерної програми CROPWAT 8.0 для Windows, яка базується на використанні агрометеорологічних показників для розрахунку потреби поливної води для певних с.-г. культур (в тому числі й рису) на рівні кожного поля та сівозміни [4]. Програма дозволяє проводити моделювання й коригування графіків режимів зрошення для різних умов природних і агрономічних умов (рис. 2).

За допомогою цієї програми та на основі введення кліматичних даних з кроком в один місяць, декаду та добу є можливість встановлення середньодобового випаровування (евапотранспірації ЕТо) з оцінкою подекадних і добових вимог кожної культури сівозміни на воду на основі вдосконалених алгоритмів розрахунку, включаючи підбір значень коефіцієнтів культур, розрахунків водопотреби із складанням графіків поливів.

За рахунок використання середньо багаторічних метеорологічних показників є можливість планування витрат поливної води на окремих полях сівозмін, а також їх коригування з введенням поточних параметрів погодних умов. Одразу після формування базових показників моделюється водоспоживання с.-г. культур, відображаються графіки поливів, потреба вологозабезпечення рослин. Можна трансформувати бази даних метеорологічних та агротехнічних показників як з інших комп'ютерних програм, так і даних з мережі Інтернет.

Висновки. Вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях півдня України тісно пов'язано з впливом метеорологічних факторів, які безпосередньо впливають на продуктивність с.-г. культур, урожайність та якість рослинницької продукції, економічні та енергетичні показники зрошуваного землеробства. За допомогою врахування особливостей погодних умов на рівні конкретного господарства, сівозміни та поля можна дослідити просторову мінливість вологозапасів ґрунту, встановити оптимальні поливні та зрошувальні норми, науково обґрунтувати елементи технології вирощування с.-г. культур на зрошуваних землях. Використання агрометеорологічної інформації з обробкою сучасними інформаційними засобами забезпечує підвищення врожайності на 20-25%, економію поливної води на 15-30%, сприяє максимізації прибутків та покращує меліоративний стан ґрунтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балюк С.А. Проблеми зрошення в Україні в контексті зарубіжного досвіду / С.А. Балюк, М.І. Ромащенко // Вісник ХДАУ. – 2000. – № 1. – С. 27-35.
2. Ромащенко М.І. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення / М.І. Ромащенко, С.А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 114 с.
3. Richard J. Soffe. The Agricultural Notebook 20th Edition. Seale-Hayne University of Plymouth UK. Blackwell / J. Richard // Science. – 2003. – P. 100- 102.
4. CROPWAT 8.0 for Windows [Електронний ресурс]. Режим доступу http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html
5. Irrigation and food security [Електронний ресурс]. Режим доступу. - <http://www.fao.org/focus/e/spec1pr/SPro11-e.htm>.
6. Єгоршин О.О. Методика статистичної обробки експериментальної інформації довгострокових стаціонарних польових дослідів з добривами / О.О. Єгоршин, М.В. Лісовий. – Харків: Друкарня № 14, 2007. – 45 с.

7. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голубородько С.П., Коковіхін С.В. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.

УДК: 633.854.78:631.671:631.5(477.7)

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСПОЖИВАННЯ СОНЯШНИКУ ВИСОКОЛЕЇНОВОГО ТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Войцеховська О.С. – к. с.-г. н., асистент,
ДВНЗ «Одеський державний аграрний університет»
Ковальов М.А. – пошукач,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Дослідженнями встановлено особливості водоспоживання рослин соняшнику продуктивної вологи за період вегетації. Встановлено, що найбільш економно використовували вологу рослини з густрою стояння рослин 60 тис./га. Коефіцієнт водоспоживання для гібрида Тутті становив 1150,2, для гібрида Ферті – 1324,7 м³/т насіння. Завдяки цьому найвищий урожай сформували рослини саме на цьому варіанті, який становив для гібрида Тутті 2,67, для гібрида Ферті – 2,31 т/га.

Ключові слова: коефіцієнт водоспоживання, високоолеїновий соняшник, густина стояння рослин.

Войцеховская О.С., Ковалев М.А. Особенности водопотребления подсолнечника высокоолеинового типа в зависимости от густоты стояния растений в условиях юга Украины

Исследованиями установлены особенности водопотребления растений подсолнечника продуктивной влаги за период вегетации. Установлено, что наиболее экономно использовали влагу растения с густотой стояния растений 60 тыс./га. Коэффициент водопотребления для гибрида Тутти составлял 1150,2, для гибрида Ферти – 1324,7 м³/т семян. Благодаря этому наивысший урожай сформировали растения именно на этом варианте, который составлял для Тутти 2,67, для Ферти – 2,31 т/га.

Ключевые слова: коэффициент водопотребления, высокоолеиновый подсолнух, густота стояния растений.

Wojciechowska O.S., Kovalev M.A. Feature's water sunflower depending on the type high oleic stand density of plants in the South Ukraine

The experiments revealed features water plant sunflower productive moisture during the growing season. As a result, the most economical to used plants with moisture density 60 thousand/ha. Coefficient of water for hybrid Tutti was 1150.2 to hybrid Ferti – 1324.7 m³/t seeds. This for med the highest crop plant son this version, which amounted to 2.67 t/ha hybrid Tutti, hybrid Fertito – 2.31 t/ha.

Keywords: water coefficient, sunflower high oleic, stand density of plants.

Постановка проблеми. Урожайність соняшнику великою мірою залежить від густоти посіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Оптимальною вважається густина, за якої створені належні умови для росту і розвитку кожної рослини і є можливість отримати високий врожай з одиниці площі. Але залежно від сорту або гібрида, ґрунтово-кліматичної зони, погодних умов ро-

ку, зокрема вологозабезпеченості, оптимальна густина стеблостою може різнитися [6]. За даними багатьох дослідників, оптимальна густина стояння рослин соняшнику в умовах південного Степу становить 30-35, північного – 45-50, Лісостепу – 50-55 тис. рослин/га [1, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження показали, що чим краще посіви забезпечені вологою, тим вищий врожай насіння формують рослини. При цьому вирішальну роль відіграють опади осінньо-зимового періоду і першої половини вегетації [7]. За результатами досліджень А. М. Коваленко, В. Г. Тарана, О. А. Коваленко коефіцієнт кореляції між запасами продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту та врожаєм насіння становить в середньому $0,85 \pm 0,12$ [4]. Значний вплив густоти на водоспоживання рослин виявили при постановці дослідів М. І. Дранищев, М. В. Решетняк, В. Є. Стотченко. За їхніми даними, коефіцієнт водоспоживання мав найменші значення при ширині міжрядь 45 см і густоті 50-60 тис. рослин/га – 1644-1617 і 1667-1578 відповідно [3].

Постановка завдання. Метою наших досліджень стало визначення реакції рослин соняшнику високоолеїнового типу на густоту стояння посівів. Дослідження проводили на дослідному полі, яке розміщується на типових зональних ґрунтах – чорноземах південних незмитихважкосуглинкових, рН ґрунтового розчину – 6,9-7,7. Метод досліджень – польовий, супутні дослідження та спостереження – загальноприйняті. Агротехніка в досліді відповідала зональним рекомендаціям [2].

В досліді вивчали 5 варіантів з різною густиною стояння рослин (30, 40, 50, 60, 70 тис. шт./га). Варіанти розміщували у трьох повтореннях методом послідовного розміщення. Об'єктом досліджень стали гібриди Тутті та Ферті селекції компанії «Сингента».

Відбір зразків ґрунту проводили у трьох фазах: перед посівом, у фазі бутонізації та перед збиранням з глибини 1 м, визначаючи запаси продуктивної вологи термостатно-ваговим методом. Розрахунки водоспоживання проводили методом водного балансу [8]. Дані підлягали математичній обробці методом дисперсійного аналізу [2].

Виклад основного матеріалу дослідження. Серед факторів, визначаючих продуктивність соняшнику, одним з найголовніших є наявність продуктивної вологи у ґрунті. Формуючи велику фітомасу, рослини потребують і відповідної кількості води. Однак, не менш важливим є оптимізація режиму її раціонального використання. Ці умови забезпечують, поряд з агротехнічними факторами, правильний науково обґрунтований вибір гібридів, а також оптимальну густоту стеблостою, за допомогою якого волога використовується за призначенням, тобто на виробництво основної продукції.

У посушливих умовах півдня України досить важливим є реакція гібридів соняшнику на запаси вологи в ґрунті. Отримані дані свідчать про певну тенденцію накопичення і витрачання вологи залежно від досліджуваних факторів. Так, на момент збирання запаси продуктивної вологи зменшувались відповідно до збільшення густоти стояння рослин. Найбільше вологи було накопичено на варіанті із густиною 30 тис./га по обох гібридах (Тутті – 589 м³/га, Ферті – 603 м³/га), а найменше вологи в ґрунті було на ділянках де гус-

тота була максимальною і становила для гібрида Тутті – 473 м³/га, для гібрида Ферті – 516 м³/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Особливості водоспоживання рослин соняшнику високоолеїнового типу залежно від густоти стояння, 2014 рік

Гібрид (А)	Густина стояння рослин, тис./га (В)	Водний баланс шару ґрунту 0-100 см., (м ³ /га)		Кількість опадів за вегетаційний період, м ³ /га	Урожайність, т/га	Загальне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т насіння
		перед сівбою	перед збиранням				
Тутті	30	1253	589	2346	1,93	3010,0	1559,6
	40	1253	527	2346	2,28	3072,0	1347,4
	50	1253	534	2346	2,50	3065,0	1226,0
	60	1253	528	2346	2,67	3071,0	1150,2
	70	1253	473	2346	2,25	3126,0	1389,3
Ферті	30	1253	603	2346	1,78	2996,0	1683,1
	40	1253	567	2346	2,08	3032,0	1457,7
	50	1253	552	2346	2,17	3047,0	1404,1
	60	1253	539	2346	2,31	3060,0	1324,7
	70	1253	516	2346	1,91	3083,0	1614,1

НІР₀₅ для врожайності, т/га А – 0,21; В – 0,10; АВ – 0,33

Розраховуючи коефіцієнт водоспоживання ми побачили, що найменшим він був на варіанті із густрою 60 тис/га по обох гібридах, який складає для гібрида Тутті – 1150,2 м³/т насіння та 1324,7 м³/т насіння для гібрида Ферті. Варіанти як із збільшенням густоти так і з її зменшенням призводять до збільшення коефіцієнту водоспоживання і максимального значення досягають у варіанті з густрою 30 тис./га, який для гібрида Тутті становить 1559,6, для гібрида Ферті 1683,1 м³/т насіння.

Так, у нашому досліді найвищий рівень урожаю забезпечив варіант із густрою рослин 60 тис/га, який становив 2,67 т/га для гібрида Тутті та 2,31 т/га для гібрида Ферті. Збільшення та зменшення густоти стояння рослин призводить до суттєвого зниження врожаю, а варіанти з густрою 30 тис/га мають найнижчий показник – Тутті 1,93 т/га, Ферті – 1,78 т/га.

Аналізуючи взаємозв'язок коефіцієнта водоспоживання і урожайності рослин видно, що ці два фактори знаходяться у тісній залежності та формують криві, які демонструють зворотну аналогію: чим менше коефіцієнт водоспоживання вище урожайність, і навпаки. Причому ця аналогія підтвердилась по обох гібридах які вивчалися у досліді (рис. 1, рис. 2).

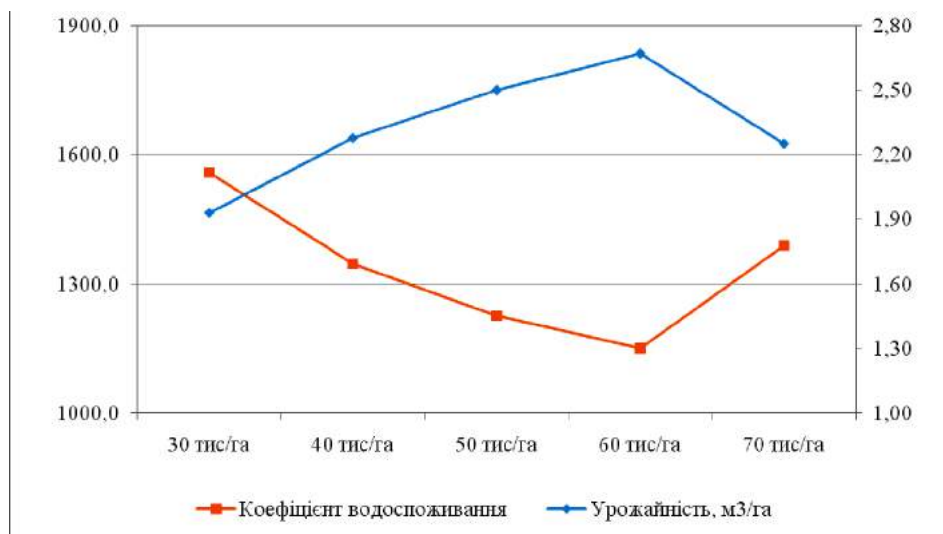


Рис. 1. Залежність коефіцієнта водоспоживання та урожайності соняшнику гібриду Тутті при різних густоті стояння рослин

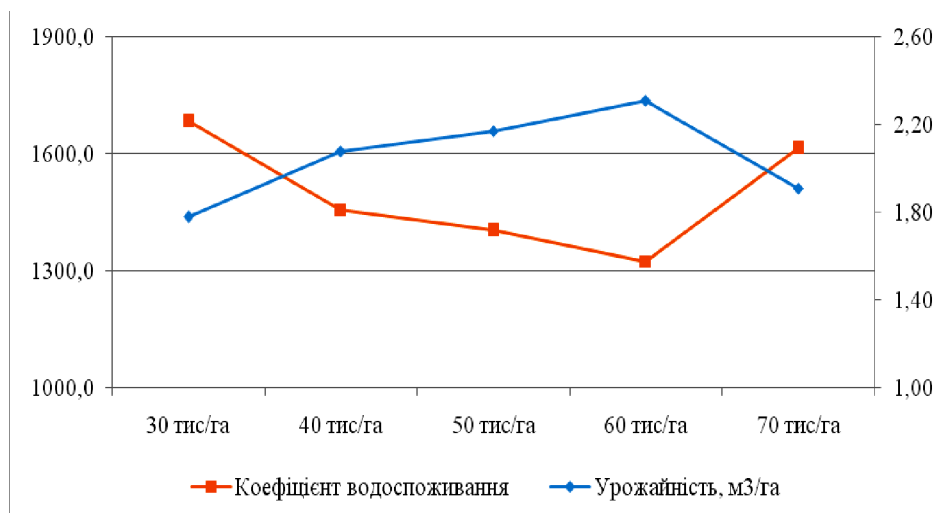


Рис. 2. Залежність коефіцієнта водоспоживання та урожайності соняшнику гібриду Ферті при різних густоті стояння рослин

Висновки. Аналіз наведених даних показав, що використання рослинами соняшнику вологи ґрунту і атмосферних опадів визначається факторами, серед яких до головних слід віднести величину запасів вологи в ґрунті і суму опадів за вегетаційний період. За цих умов варіант з густотою рослин 60 тис./га, сприяє економнішій витраті вологи рослинами, порівняно з іншими варіантами. Отримані дані вказують і на те, що при збільшення або зменшення густоти стояння рослин приводить до значного підвищення затрат запасів вологи на отримання одиниці врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дмитренко П. О. Удобрення та густина посіву польових культур / П. О. Дмитренко, П. І. Витриховський // – К.: Урожай, 1975. – С. 248.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов // – М., 1985. – 315 с.
3. Дранищев Н. И. Коэффициенты водопотребления подсолнечника в зависимости от способсева и густотырастений / Н. И. Дранищев, Н. В. Решетняк, В. Е. Стотченко // Сб. наук. тр. Луганского НАУ. – Луганск, 2006. – № 58. – С. 15-18.
4. Коваленко А. М. Вирощування соняшнику в сівозмінах в умовах Степу / А. М. Коваленко, В. Г. Таран, О. А. Коваленко // Наук.-тех. бюл. ін-ту олійних культур УААН. – 2009. – № 14. – С. 157-161.
5. Никитчин Д. И. Чтонадо знать при возделыванииподсолнечника на Украине / Д. И. Никитчин, А. Н. Рябота, А. Е. Минковский // – Запорожье: РИО Издатель, 1991. – 72 с.
6. Никитчин Д. И. Подсолнечник / Никитчин Д. И. // – К.: Урожай, 1993. – 192 с.
7. Пустовойт В. С. Подсолнечник / В. С. Пустовойт // – М.: Колос, 1975. – 591 с.
8. Кравченко М. С. Практикум із землеробства: [навч. посібник] / М. С. Кравченко, О. М. Царенко, Ю. Г. Міщенко [та ін.]; за ред. Кравченка М. С., Томашівського З. М. // – К.: Мета, 2003. – 320 с.

УДК 631.811.98:634.75

**ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ГУМАТІВ І ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ СУНИЦІ САДОВОЇ
(FRAGARIA ANANASSA L.)***Калитка В.В.* - д. с-г. н., професор,*Карпенко М.В.* - аспірант,*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Наведено результати досліджень використання торфових гуматів в технології вирощування ягідних насаджень суниці садової. Встановлено, що стимулюючий вплив Ультрагумату на кількість генеративних органів більш виражений в однорічному ягіднику (10–24 % і 13–33 %) і зменшується у дворічних насадженнях до 3–9 % і 5–21 % відповідно. Залежно від віку насаджень гідротермічні умови року суттєво впливають на врожайність суниці.

Ключові слова: суниця садова, гумати, гідротермічні умови, фази розвитку, урожайність.

Калитка В.В., Карпенко М.В. Влияние природных гуматов и гидротермических условий на продуктивность насаждений земляники садовой (FRAGARIA ANANASSA L.)

Приведены результаты исследований использования торфяных гуматов в технологии выращивания ягодных насаждений земляники садовой. Установлено, что стимулирующее влияние Ультрагумата на количество генеративных органов более выражено в однолет-

нем ягодуниці (10-24% и 13-33%) и уменьшается в двухлетних насаждениях до 3-9 % и 5-21% соответственно. В зависимости от возраста насаждений гидротермические условия года существенно влияют на урожайность земляники.

Ключевые слова: земляника садовая, гуматы, гидротермические условия, фазы развития, урожайность.

Kalitka V.V., Karpenko M.V. The influence of natural gumates and hydrothermal conditions on the productivity of strawberry plantings

The results of investigation of the peat gumates use in the technology of growing strawberry are given in this article. The stimulating effect of Ultragumat on the number of generative organs is more pronounced in one-year berries pitch (10-24% u 13-33%) and decreases in two – year plantings to 3-9 % u 5-21%, respectively. The hydrothermal conditions of the year significantly affect the productivity of Strawberry because of the age of plantings.

Keywords: strawberry, gumates, hydrothermal conditions, phases of development, productivity.

Постановка проблеми. Суниця є однією з найбільш поширених ягідних культур в Україні. Ягоди суниці мають особливе профілактично-лікувальне значення в харчуванні людини [1с. 20]. Тому на часі створення нових високопродуктивних насаджень, що потребує збільшення виходу високоякісної розсади з маточників.

Вирощування суниці в системі органічного землеробства, де використання мінеральних добрив і пестицидів недопустимо, скорочує строки експлуатації насаджень. Це вимагає вирощування посадкового матеріалу суниці, який повинен забезпечувати високу врожайність ягід уже в перший рік плодоношення насаджень і їх високу споживчу якість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Високий врожай суниці і отримання якісної розсади залежить від забезпечення рослин елементами мінерального живлення. Так максимальна кількість розеток з рослини отримана при поєднанні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ з двома підживленнями комплексним добривом «Гера універсальне» (NPK 15–15–15) протягом вегетації.

Підвищенню врожайності на 12,0–17,2 % і товарної якості плодів сприяло двократне підживлення Растворином (NPK 10–5–20+мікроелементи) на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ [2 с. 75].

Для отримання екологічно безпечних ягід високої споживчої якості і зниження собівартості виробництва більш доцільно використовувати органічну систему удобрення, яка передбачає внесення під основний обробіток ґрунту гною 50–100 т/га. Така система удобрення забезпечує товарну врожайність (5,6 т/га) уже в перший рік плодоношення і підвищення її на другий рік в 3–4 рази, порівняно з першим роком [3 с. 98].

Підвищити вегетативну продуктивність маточних та товарних насаджень суниці можна за дії регуляторів росту рослин (РРР). Обприскування маточних рослин препаратами гормональної дії Епін та Емістим С стимулювало збільшення кількості розеток на 17–32 % залежно від сорту. В середньому за два роки плодоношення врожайність підвищувалась на 15–31 % [4 с. 271].

Вченими Південно-кавказького зонального науково-дослідного інституту садівництва і виноградарства розроблена і обґрунтована технологія антистрессового біологізованого захисту суниці, яка забезпечує прибавку врожаю на 8,0 т/га при врожайності в контролі 9,2 т/га [5 с. 36]. Технологія передбачає

трикратне позакореневе підживлення рослин розчинами гумату калію-натрію з мікроелементами. Дослідженнями встановлена значна сортова специфічність дії промислових гуматів на ріст, розвиток і урожайність суниці. Так, збільшення врожайності для сорту Мармолада було 26 % до контролю, а для сорту Ароза–71 % до контролю. Тому в дослідженнях впливу гуматів на врожайність і якість ягід суниці потрібно розширювати асортимент як сортів, так і форм гумінових препаратів.

Одним з перспективних прийомів, що дозволяє отримати екологічно безпечну продукцію є використання торфових гуматів, які покращують умови адаптації рослин при висаджуванні, підвищують стійкість до несприятливих умов середовища, активізують потенціал продуктивності сорту [6, с. 49]. Встановлено позитивний ефект таких гуматів на ранніх стадіях розвитку рослин, але вплив їх на ріст, розвиток і урожайність плодоносних насаджень суниці залишається недостатньо вивченим.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – визначити вплив препарату Ультрагумат на ріст, розвиток і формування врожаю суниці садової залежно від способу вирощування розсади і гідротермічних умов при експлуатації насаджень.

Методи досліджень. Для реалізації поставленої мети проводили польовий двофакторний дослід, в якому вивчали вплив гідротермічних умов (фактор А) і Ультрагумату (фактор В) на ріст, розвиток і формування структурних елементів врожаю суниці. Дослідження проводили в 2012–2015 роках на дослідному полі і в лабораторії фізіології та біохімії рослин НДІ агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету (зона Південного Степу України). Метеорологічні дані періоду досліджень наведені згідно показів Мелітопольської метеостанції.

Грунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, з вмістом гумусу (за Тюрнімом) – 5,3 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 132 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 189 мг/кг та обмінного калію (за Чириковим) – 126 мг/кг; рН – 7,7.

Підготовку ґрунту і закладання насаджень проводили за рекомендованими методиками для зони Південного Степу України [7, с. 7]. Догляд за плодоносними насадженнями здійснювали керуючись ДСТУ 4788:2007 [8, с. 5].

Закладання насаджень суниці сорту Хоней проводили касетною розсадою, вирощеною з використанням торфових гуматів (препарат Ультрагумат) за наступними варіантами: 1(контроль) – без обробки Ультрагуматом; 2–обприскування маточних рослин з розетками розчином Ультрагумату; 3–двократний полив розчином Ультрагумату після висаджування розеток в касети; 4–обприскування маточних рослин та двократний полив після висаджування розеток в касети та двократне обприскування розчином Ультрагумату плодоносних насаджень [9]. Розчин Ультрагумату готували з розрахунку 100 мл/га препарату на 200 л води. Обприскування плодоносних насаджень проводили у фазу висування квітконосів і через 10 днів. Площа дослідної ділянки – 20 м² в чотирьох повторностях.

Розсаду висаджували на дослідні ділянки у 2012 і 2013 роках за схемою 70x30x25 см (80 тис. рослин на 1 га). Використовували метод ведення культури на замульчованій поліетиленою плівкою чорного кольору гряді, в поєд-

нанні з краплинним поливом (поливна норма – 40 м³/га) [10, с. 74]. Операцію по видаленню сланких пагонів проводили регулярно. Ягоди збирали вручну через 1- 2 дні, не допускаючи перезрівання. Спостереження за окремими фенологічними фазами проводили шляхом фіксації календарних строків їх проходження. Площу листової поверхні, кількість генеративних органів, структуру врожаю визначали за загальноприйнятими методиками [7, с. 14].

Отримані результати оброблено статистично за В.Ф. Мойсейченком [11 с. 277] за допомогою комп'ютерної програми *Microsoft Office Excel*.

Виклад основного матеріалу дослідження. Гумінові препарати знаходять найбільш широке використання як стимулятори росту рослин [12 с. 1334]. В оптимальних дозах вони стимулюють проростання насіння, збільшують довжину і біомасу проростків, нівелюють наслідки абіотичних стресів. Можна вважати встановленим, що стимулюючу дію гумінові речовини виявляють в області низьких концентрацій (0,0001–0,01 %), а в більш високих концентраціях можуть проявляти ефект інгібування ростових процесів. Нами використовувалися розчини торфових гуматів у концентрації 0,003 % [9].

Насадження суниці в рік першого плодоношення досліджували в 2013 і 2014 роках (фактор А), які відрізнялися за гідротермічними умовами. 2013 рік був найбільш посушливим (ГТК=0,4–0,5) і рослини зазнавали сильного гідротермічного стресу. У зв'язку з більш раннім відновленням вегетативного росту суниці висування квітконосів і початок цвітіння відбулися на 2–3 дні раніше, ніж у більш зволоженому (ГТК= 1,3–1,9) 2014 році (табл. 1). В той же час досягання ягід у 2014 році було більш раннім і тривалішим. Уповільнення дозрівання ягід у цьому ж році зменшило кількість зборів.

Використання Ультрагумату (фактор В) в технології вирощування суниці не впливало на час відновлення вегетативного росту кущів, але пришвидшувало висування квітконосів і початок цвітіння, особливо в умовах гідротермічного стресу. Суттєвим був вплив РРР на початок досягання і його тривалість, особливо в оптимально зволоженому 2014 році.

В роки другого плодоношення (2014, 2015 р.р), внаслідок затяжної прохолодної весни, в 2015 році спостерігалось більш пізнє цвітіння, а початок досягання затримувався на 12–13 днів, порівняно з 2014 роком (табл. 1). В той же час тривалість досягання ягід скоротилася на 8–9 днів, ймовірно внаслідок дії посухи в цей період (ГТК = 0,4–0,5).

Вплив Ультрагумату на настання і тривалість основних фаз розвитку рослин суниці на другий рік плодоношення насаджень був не суттєвим. Таким чином, настання і тривалість фенологічних фаз розвитку суниці визначається переважно агрометеорологічними умовами року і залежить від дії РРР тільки в перший рік плодоношення.

Вегетативна продуктивність кущів суниці залежить від віку ягідника, гідротермічних умов року (фактор А) і обробки рослин Ультрагуматом (фактор В). Рослини однорічного ягідника формували площу листової поверхні в межах 696–1484 см²/кущ, тоді як у дворічного ягідника цей показник збільшувався до 5909–9596 см²/кущ (рис 1).

Таблиця 1 - Фенологічні фази розвитку рослин суниці сорту Хоней

Рік (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Дата віднов- лення вегетації	Вису- вання квітко- носа	Фаза розвитку					Кількість зборів
				Цвітіння		Достигання			
				початок	трива- лість, днів	початок	кінець	трива- лість днів	
Однорічний ягідник									
2013	1(к)	08.04	17.04	25.04.	10	16.05	30.05	14	8
	2	08.04	16.04	24.04	10	15.05	01.06	17	9
	3	08.04	15.04	24.04	10	15.05	02.06	18	9
	4	08.04	15.04	23.04	11	15.05	02.06	18	9
2014	1(к)	10.04	19.04	27.04	10	10.05	27.05	17	6
	2	10.04	19.04	27.04	10	07.05	27.05	20	7
	3	10.04	18.04	26.04	9	07.05	27.05	20	7
	4	10.04	18.04	26.04	10	07.05	27.05	20	7
Дворічний ягідник									
2014	1(к)	10.04	19.04	27.04	10	12.05	10.06	29	11
	2	10.04	18.04	26.04	10	12.05	10.06	29	11
	3	10.04	19.04	26.04	11	11.05	10.06	30	11
	4	10.04	18.04	26.04	11	11.05	12.06	32	11
2015	1(к)	12.04	20.04.	02.05	11	24.05	14.06	21	12
	2	12.04	20.04	02.05	11	24.05	14.06	21	12
	3	12.04	19.04	02.05	11	24.05	14.06	21	12
	4	12.04	19.04	02.05	11	24.05	16.06	23	12

Гідротермічні умови року виявили суттєвий вплив на площу листкового апарату рослин суниці. Так, у посушливому 2013 році площа листкової поверхні рослин однорічного ягідника була на 14–23 % меншою, порівняно з менш стресовим 2014 роком. У рослин дворічного ягідника площа листкової поверхні практично не відрізнялась по рокам дослідження. За дії Ультрагумату площа асиміляційної поверхні рослин однорічного ягідника збільшувалася в 1,3–1,8 разів у посушливому 2013 році та в 1,2–1,6 разів у більш сприятливому за гідротермічними умовами 2014 році (рис 1). Ці дані засвідчують антистресовий характер впливу Ультрагумату на формування листкового апарату рослин.

У дворічному ягіднику дія Ультрагумату не залежала від гідротермічних умов року дослідження і проявлялася в збільшенні площі листкової поверхні рослин у 1,4–1,6 разів. Найбільший ефект забезпечує застосування Ультрагумату при вирощуванні розсади і двократного обприскування плодоносних насаджень. Встановлені залежності підтверджуються даними факторного аналізу. В однорічних насадженнях частка впливу гідротермічних умов на площу листкової поверхні складає 14 %, тоді як частка впливу Ультрагумату досягає 83 %. У дворічних насадженнях частка впливу РРР збільшується до 94 %.

Вегетативна продуктивність рослин має сильний кореляційний зв'язок ($r=0,95-0,98$) з урожайністю суниці. За дії стресових чинників така залежність слабшає, але залишається на рівні середньої ($r=0,52-0,67$). Тому вегетативна продуктивність рослин суниці впливає на формування структури генеративних органів, які і визначають урожай ягід. В однорічному ягіднику вплив гідротермічних умов був суттєвим лише на кількість квітконосів та кількість зав'язі на кущі. Ці показники були більшими в сприятливому 2014 році (табл.2). У

дворічному ягіднику вплив гідротермічних умов на формування генеративних органів був несуттєвим.

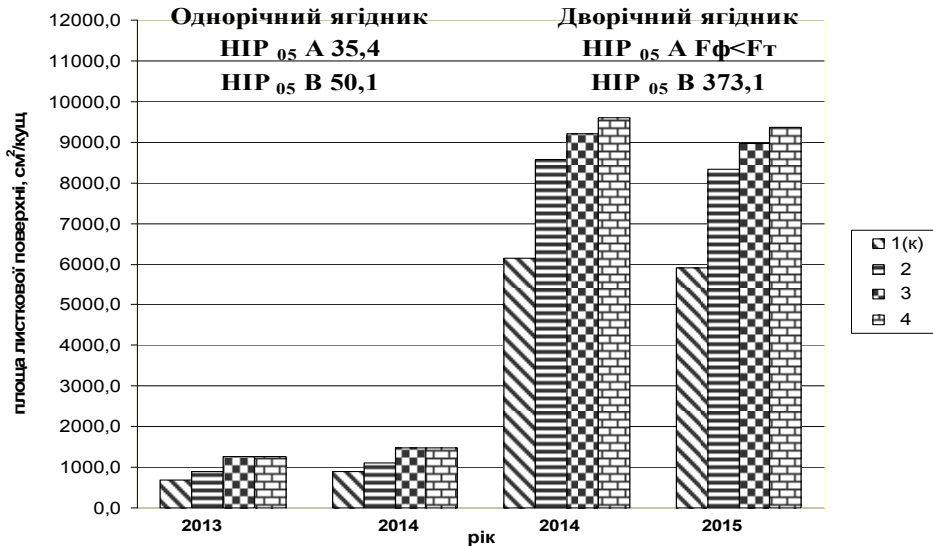


Рис. 1 Вплив гідротермічних умов і Ультрагуамату на площу листової поверхні рослин в одно- і дворічних насадженнях суниці садової

Таблиця 2 - Формування генеративних органів суниці садової сорту Хоней залежно від гідротермічних умов року і дії Ультрагуамату

Рік (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Кількість			
		ріжків, шт./кущ	квітконосів шт./кущ	квіток на квітконосі, шт.	зав'язь, шт./кущ
Однорічний ягідник					
2013	1(к)	1,95	1,00	5,9	5,9
	2	2,13	1,03	6,0	6,2
	3	2,10	1,15	6,1	7,0
	4	2,18	1,18	6,5	7,6
2014	1(к)	2,03	1,05	6,0	6,3
	2	2,13	1,03	6,1	6,2
	3	2,11	1,15	6,2	7,1
	4	2,19	1,30	6,4	8,4
НІР ₀₅ А		Фф<Fт	0,04	Фф<Fт	0,3
НІР ₀₅ В		0,10	0,10	0,2	0,4
Дворічний ягідник					
2014	1(к)	5,2	5,9	5,7	33,4
	2	6,4	6,2	6,0	37,3
	3	6,8	6,0	5,8	34,9
	4	6,8	6,3	6,4	40,1
2015	1(к)	5,1	5,8	5,6	32,5
	2	6,2	6,1	5,8	35,1
	3	6,6	6,0	5,7	34,2
	4	6,8	6,3	6,3	39,4
НІР ₀₅ А		Фф<Fт	Фф<Fт	Фф<Fт	Фф<Fт
НІР ₀₅ В		0,3	0,2	0,2	1,7

За дії Ультрагумату кількість ріжків збільшувалась на 8–12 % у однорічних рослин і на 21–32 % у дворічних. Найбільший ефект забезпечив варіант з використанням Ультрагумату як для вирощування розсади, так і для обприскування плодоносних насаджень. Аналогічним, але меншим за ефективністю, був вплив Ультрагумату на кількість квіток у квітконосі. Стимуляційний вплив Ультрагумату на кількість квітконосів і кількість зав'язі більш виражений в однорічному ягіднику (10–24 % і 13–33 %) і зменшувався у дворічних насадженнях до 3–9 % і 5–21 % відповідно.

Гідротермічні умови року суттєво впливають на врожайність суниці. Посушливі умови 2013 року обумовили зниження урожаю ягід в однорічному ягіднику на 7 % в основному за рахунок зменшення середньої маси ягоди на 10% (табл. 3). Ефект впливу надлишку вологи на врожайність суниці в дворічному ягіднику був значно більшим. Урожай ягід знижувався на 28 %, в основному за рахунок зменшення на 23 % кількості ягід на кущі. Надлишок опадів також суттєво зменшував вихід стандартної продукції. Між урожайністю і сумою активних температур існує сильний прямий кореляційний зв'язок ($r = 0,78 - 0,91$), а між урожайністю і кількістю опадів він послаблюється до $r = 0,58-0,89$.

Таблиця 3 - Структура врожаю суниці садової сорту Хоней в одно- та дворічному ягіднику

Рік (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Кількість ягід, шт./ кущ	Середня маса ягоди, г	Урожайність т/га	Вихід стандартної продукції, %
Однорічний ягідник					
2013	1(к)	5,8	11,2	5,4	96,7
	2	6,1	11,8	5,8	98,2
	3	6,3	11,5	5,7	98,0
	4	6,7	12,7	6,8	98,3
2014	1(к)	5,8	12,4	5,8	96,2
	2	6,8	12,7	6,9	97,5
	3	6,9	14,2	7,8	97,6
	4	7,1	14,0	7,9	97,9
НІР ₀₅ А		0,2	0,5	0,3	0,4
НІР ₀₅ В		0,3	0,7	0,5	0,6
НІР ₀₅ АВ		Fф<Fт	Fф<Fт	0,7	Fф<Fт
Дворічний ягідник					
2014	1(к)	27,2	13,6	28,3	94,0
	2	29,5	13,6	32,4	95,3
	3	29,9	13,8	33,2	95,3
	4	32,8	13,9	36,4	95,3
2015	1(к)	21,0	11,9	20,4	92,9
	2	21,0	13,9	23,8	93,5
	3	23,4	13,5	25,1	94,4
	4	25,4	14,1	28,6	95,0
НІР ₀₅ А		1,7	Fф<Fт	1,8	0,7
НІР ₀₅ В		2,4	0,6	2,6	1,0
НІР ₀₅ АВ		Fф<Fт	0,9	Fф<Fт	Fф<Fт

Використання Ультрагумату при вирощуванні розсади, а особливо при додатковому обприскуванні плодоносних насаджень, суттєво впливає на структуру і величину врожаю ягід (табл. 3). Недостовірним виявився вплив Ультрагумату лише на середню масу ягоди у дворічному ягіднику за оптимальних гідротермічних умов. Збільшення кількості ягід і їх середньої маси за дії Ультрагумату в однорічних насадженнях суниці забезпечило збільшення врожайності на 26–36 %, а в дворічних насадженнях – на 29–40 %. Частки впливу досліджуваних факторів на врожайність суниці залежить від віку насаджень. Для однорічних насаджень частка впливу гідротермічних умов досягала 35 %, а Ультрагумату–43 % при суттєвому впливі (8 %) взаємодії цих факторів. Для дворічних насаджень частка впливу гідротермічних умов зростала до 56 %, а Ультрагумату зменшувалась до 29 % при несуттєвій взаємодії досліджуваних факторів.

Слід відзначити, що врожайність суниці на рівні 6 т/га в рік першого плодоношення і 18 т/га в рік другого плодоношення забезпечує органомінеральна система удобрення [3 с. 100], нами ж отримана врожайність 6,8–7,9 і 28,4–30,4 т/га без використання мінеральних добрив, тобто в системі органічного виробництва, що є підставою для рекомендації використання Ультрагумату для вирощування екологічно безпечної продукції для дитячого і дієтичного споживання у свіжому вигляді.

Висновки. Неприятливі гідротермічні умови протягом вегетаційного періоду мали негативний вплив на продуктивність рослин суниці, що обумовило зменшення площі асиміляційної поверхні листя, кількості генеративних органів, маси ягід і врожайності суниці.

Використання торфових гуматів в технології вирощування ягідних насаджень послабило негативну дію абіотичних стресорів на продуктивність рослин суниці, внаслідок чого збільшувалась їх вегетативна маса, кількість корисної зав'язі, зменшувалась кількість здрібнених і недорозвинених плодів органів, що обумовило збільшення врожаю на 26–36 % в однорічному ягіднику і на 29–40 % у дворічному ягіднику. Максимальний ефект отримано за сумісного використання Ультрагумату при вирощуванні розсади та двократному обприскуванні плодоносних насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Войтенко Г.Н. Ягодные растения лечат / Г.Н. Войтенко, Г.Н. Липкан, Д.Л. Горбатюк– К.: ХТУ «Симфокаре», 1990. – С. 20–21
2. Власова Е.А. Влияние минерального питания на плодоносящие маточные растения земляники садовой/ Е.А. Власова, С.А. Хапова// Ярославский педагогический вестник. Естественные науки. – 2012. – № 2. –С.75–79
3. Куян В.Г. Органическая система удобрения – основа экологической безопасности ягод и повышения урожайности земляники / В.Г. Куян, Н.В. Марциновский // Экологический вестник. – 2013. – № 2(24). – С. 98 – 102
4. Походня М.М. Підвищення ефективності вегетативного розмноження і урожайності сортів суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) за дії регуляторів росту рослин / М.М. Походня, А.М. Силаєва// Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. – № 7(1). – С. 271 – 275
5. Причко Т.Г. Эффективность регуляторов роста при возделывании земляники на черноземах выщелоченных Северного Кавказа / Т.Г. Причко, Л.А.

- Хилько, Н.И. Ненько, К.В. Корсаков //Вестник Саратовского госуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 36–40
6. Гаврилук В.А. Ефективність використання нових видів мікробіологічних препаратів і стимуляторів росту / В.А. Гаврилук, Т.П. Дідковська – Вісник ХНАУ № 4 // Агрохімія. – 2008. – С. 49 – 52
 7. Марковський В.С. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами / В.С. Марковський, І.В. Завгородній. – К.: , 1993. – 29 с.
 8. Технологія вирощування суниці. Основні вимоги. ДСТУ 4788:2007– [Чинний від 01.01.2009]. –К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 9 с.
 9. Пат. 83503 Україна, МПК (2013.01), A01G 1/00, A01G 7/00. Спосіб формування високопродуктивної розсади суниці / В.В. Калитка, М.В. Карпенко (Україна) № u 2013 04719: заявл. 15.04.2013, опубл. 10.09.2013. – Бюл. № 17.
 10. Калитка В.В. Вплив Ультрагумату на ріст, розвиток і продуктивність розсади суниці садової (*Fragaria ananassa* L.) / В.В.Калитка, М.В Карпенко // Агробіологія; зб. наук. праць Білоцерківського НАУ. – 2014. – № 1(109). – С. 74-78.
 11. Мойсейченко В.Ф Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Мойсейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко – М.: Колос, 1996. – 336 с.
 12. Якименко О.С. Гуминовые препараты и оценка их биологической активности для целей сертификации / О.С. Якименко, В.А. Терехова // Почвоведение – 2014. – № 11. – С. 1334 – 1343.

УДК 579.64 634.8

ПРИЖИВАНІСТЬ БІОАГЕНТУ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ БІОПОЛІЦИД (*РАЕНІВАСІЛЛУС РОЛУМУХА* П) У РИЗОСФЕРІ ВІНОГРАДУ

Клименко Н.М. – аспірант,
Інститут агроекології і природокористування НААН України

У статті наведені дані щодо приживаності штаму-основи мікробного препарату Біополіцид у ризосфері виноградної рослини. Для цього були отримані мікроорганізми, які є стійкими до впливу антибіотиків: стрептоміцину, ампіциліну та канамицину. Результати досліджень свідчать про те, що даний мікроорганізм дійсно здатен до приживаності в ґрунті, причому найбільша приживаність спостерігалась за впливу канамицину.

Ключові слова: біоагенти, мікробіологічні препарати, приживаність, ризосфера, виноградна рослина.

Клименко Н.Н. Приживаемость биоагента микробиологического препарата Биополлицид (*Raenivacillus rolumuxa* П) в ризосфере винограда

В статье приведены данные приживаемости штамма-основы микробного препарата Биополлицид в ризосфере виноградного растения. Для этого были получены микроорганизмы, устойчивые к действию антибиотиков: стрептомицина, ампициллина и канамицина. Результаты исследований свидетельствуют о том, что данный микроорганизм действительно способен приживаться в почве, причем наибольшая приживаемость наблюдалась под влиянием канамицина.

Ключевые слова: биоагенты, микробиологические препараты, приживаемость, ризосфера, виноградное растение.

Klymenko N. Survival rate of biological agent of microbiological preparation Biopolitsid (*Paenibacillus polymyxa* P) in grape rhizosphere

The article presents data base strain survival of microbial drug Biopolitsid in the rhizosphere of grape plants. For this purpose were obtained microorganisms resistant to antibiotics: streptomycin, ampicillin and kanamycin. Studies show that the organism is really capable to take root in the soil, the highest survival rate was observed under the influence of kanamycin.

Keywords: biological agents, microbiological preparations, survival, rhizosphere, grape plant.

Постановка проблеми. Як відомо, мікробіологічні препарати, що застосовують при вирощуванні сільськогосподарських рослин, мають корисні властивості. Вони сприяють поліпшенню мінерального живлення, покращують їх ріст та врожайність, а також безпечні по відношенню до навколишнього середовища та людини [7]. Біоагенти бактеріальних препаратів мають позитивний вплив на мікробіоценоз ґрунту та його фізико-хімічні властивості [6]. Втім, ефективність їх застосування в першу чергу залежить від здатності цих штамів до приживаності в ризосфері рослини.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Попередніми дослідженнями доведено, що мікроорганізми здатні приживатися в ризосфері сільськогосподарських рослин. Так, бактерії родів *Azospirillum*, *Pseudomonas* та *Enterobacter* здатні адаптуватися та активно функціонувати у ризосфері зернових культур [8, 10]. Штам *Agrobacterium radiobacter* 10 та та бактерії роду *Bacillus* – у ризосфері капусти [4], штам-основа мікробного препарату Фосфоентерин (*Enterobacter nimipressuralis* 32-3) здатний приживатися в ризосфері зернових та овочевих культур [2, 3]. Але всіма цими дослідниками відмічається, що чисельність антибіотикорезистентних штамів поступово знижувалася після інокуляції від декількох мільйонів до кількох десятків колоній наприкінці вегетації.

Постановка завдання. Не чисельні дослідження приживаності ефективних штамів бактерій у ризосфері плодівих культур та винограду. Нашими попередніми дослідженнями встановлено здатність антибіотикорезистентних бактерій штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 приживатися в ризосфері виноградної рослини [1]. Але приживаність штаму *Paenibacillus polymyxa* П – основи бактеріального препарату Біополіцид, в ризосфері виноградної рослини досі не вивчалася. Цей штам пригнічує ріст фітопатогенних мікроскопічних грибів родів *Fusarium*, *Trichotecium*, *Penicillium* та інших, поліпшує азотне живлення рослин, продукує біологічно активні речовини та є складовою частиною Комплексу мікробних препаратів.

Тому метою даної роботи було вивчення приживаності антибіотикорезистентних мутантів штаму *Paenibacillus polymyxa* П у ризосфері винограду сорту Мускат білий.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження щодо вивчення приживаності біоагенту мікробного препарату Біополіцид проводили згідно загальноприйнятих методик [9]. У вегетаційному досліді вирощували саджанці винограду сорту Мускат білий на підщепі Шасла х Берландієрі 41 Б. Тривалість досліду становила 70 діб. Приживаність штаму *P. polymyxa* П у ризосфері винограду вивчали за допомогою його стрептоміцин-, ампіцилін- та канаміцин-резистентних мутантів. Антибіотико-резистентні мутанти штаму було отри-

мано за методикою Герхардта [5]. Як показали попередні дослідження, найбільша концентрація антибіотиків для даного штаму становила: стрептоміцину – 1200 од./мл, ампіциліну – 130 од./мл і канаміцину – 120 од./мл відповідно.

Кореневу систему винограду обробляли суспензією добової культури мікроорганізмів (10,2-11,5 млн. КУО/мл) у кількості 6 мл на кожен саджанець. Рослини висаджували у посудини ємністю 6 л, заповнені лучно-алювіальним карбонатним ґрунтом. Основні характеристики ґрунту: вміст гумусу 1,5-2,2 %; рухомого (нітратного) азоту 11-18 мг/кг ґрунту, фосфору – 32-38 мг/кг, калію – 260-430 мг/кг; реакція ґрунтового розчину рН 8,2-8,5; вміст карбонатів 15-37 %; вміст активного вапна – 10-15 %. Дані агрохімічні показники є оптимальними для вирощування винограду. Повторність дослідів 6-разова.

Чисельність мутантів у ризосфері рослин визначали методом глибинного посіву певних розведень ґрунтової суспензії на поживне середовище гороховий агар, повторність 5-разова. В контролі наведено чисельність природно резистентних до дії антибіотиків мікроорганізмів. Зразки ґрунту для цього варіанту відбирали в ризосфері рослин, коренева система яких не була бактеризована.

Нашими дослідженнями було встановлено, що чисельність стрептоміцинрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П на 14 добу досліджень становила 6,84 млн. КУО/г сухого ґрунту проти 5,97 млн. КУО у контролі (рис. 1). На 28-42 добу його кількість поступово знижувалась з 6,51 до 6,30 млн. відповідно. На 56 добу чисельність стрептоміцинрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П знизилась до 5,08 млн. КУО/г сухого ґрунту, що на 24,5% перевищувало контроль. На 70 добу досліджень чисельність стрептоміцинрезистентного мутанту знижувалась у порівнянні з початком досліджень у 2,6 разів та становила 2,64 млн. КУО/г сухого ґрунту.

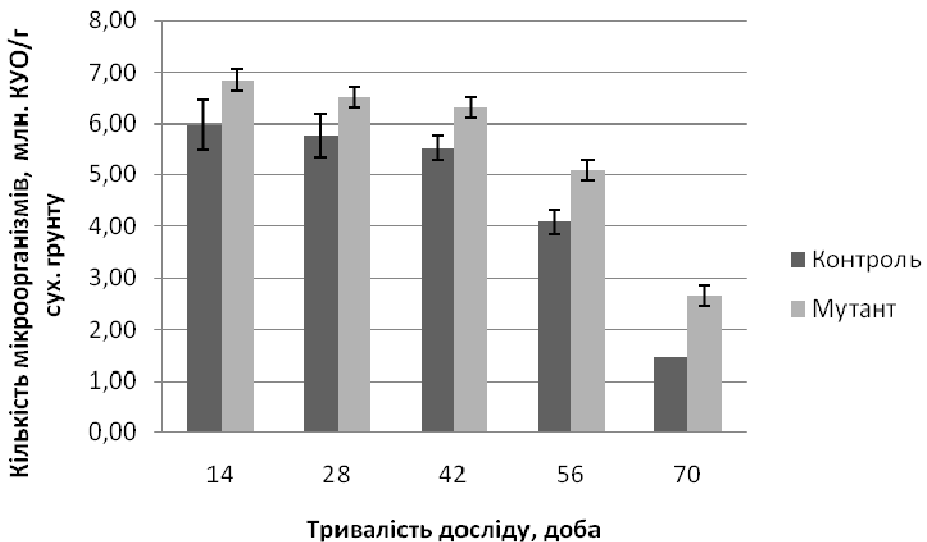


Рис. 1. Динаміка чисельності стрептоміцинрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П у ризосфері виноградної рослини

Ампіцилін мав значніший вплив на кількість мікроорганізмів в ґрунті ризосфери виноградної рослини ніж попередній антибіотик. Це пов'язано, на наш погляд, з більш вираженою його антибактеріальною дією.

Було вивчено динаміку чисельності ампіцилінрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П протягом 72 діб (рис. 2). Данні свідчать про те, що на 14 добу дослідження кількість мутанту досліджуваного штаму, що є резистентним до впливу ампіциліну, становить 8,11 млн. КУО/г сухого ґрунту. Впродовж 28-42 днів його чисельність знизилась в середньому на 3,1 % порівняно із контролем. На 56 добу дослідження чисельність стійких до ампіциліну мікроорганізмів штаму *P. polytuxa* П становила 5,98 млн. КУО/г сухого ґрунту (за 5,52 млн. у контрольному варіанті). На 72 добу дослідження чисельність ампіцилінрезистентних мікроорганізмів складала 2,86 млн. КУО/г сухого ґрунту ризосфери виноградної рослини проти 1,56 млн. КУО у контролі.

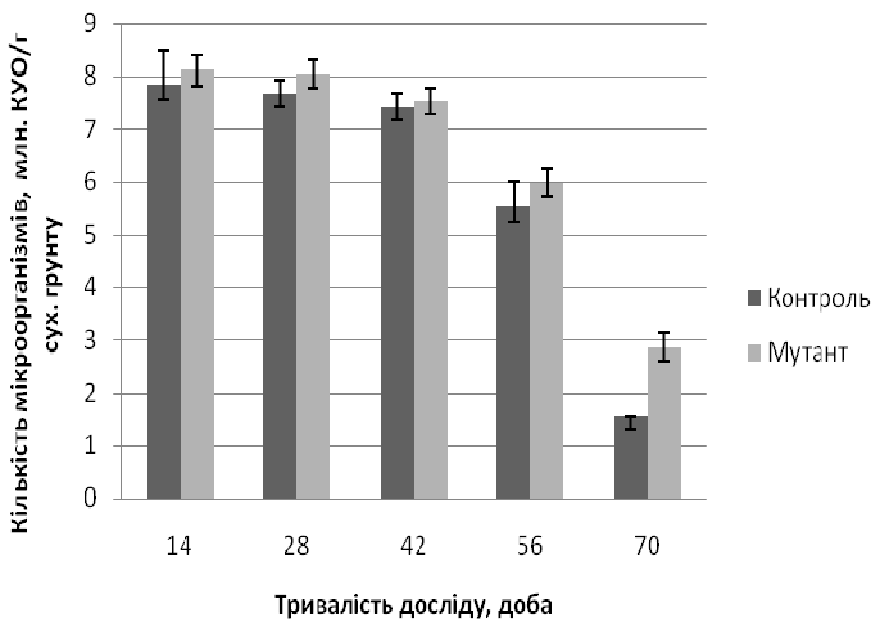


Рис. 2. Динаміка чисельності ампіцилінрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П у ризосфері виноградної рослини

Канаміцин вплинув на вивчений штам наступним чином. Так, кількість бактерій штаму *P. polytuxa* П на 14 добу дослідження становила 11,21 млн. КУО/г сухого ґрунту проти 6,72 для природно стійких бактерій (рис. 3).

Протягом 28-56 діб їх кількість поступово знижувалась. Наприкінці дослідження чисельність канаміцинерезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П становила 2,97 млн. КУО/г сух. ґрунту, що перевищувало контроль на 24,8%.

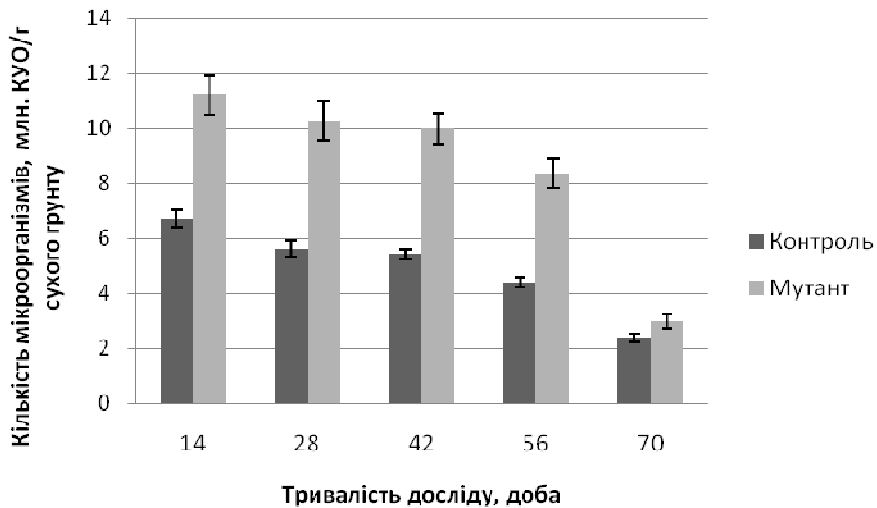


Рис. 3. Динаміка чисельності канаміцинрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П у ризосфері виноградної рослини

Висновки. Отже, результати наших досліджень, які проведені з використанням стрептоміцин-, ампіцилін- та канаміцинрезистентних мутантів *P. polytuxa* П, підтверджують можливість розвитку вищезазначених бактерій в ризосфері рослин винограду сорту Мускат білий на підщепі Шасла х Берландієрі 41 Б. Ступінь приживаності штамів залежала від вибраного антибіотика. Найбільша приживаність та підвищення кількості бактерій стосовно контролю спостерігались за впливу канаміцину, найменша – стрептоміцинрезистентного мутанту штаму *P. polytuxa* П у ризосфері виноградної рослини. Найменша різниця з контролем по кількості мікроорганізмів спостерігалася у ампіцилінрезистентного мутанту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Клименко Н. М. Развитие *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 у ризосфері рослин винограду / Н. М. Клименко // Сільськогосподарська мікробіологія: міжвідомчий тематичний науковий збірник. — Чернігів: Сівер-Друк, 2014. — Вип. 20. — С. 12-14.
2. Ключенко В. В. Розмноження бактерії *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 в ризосфері озимої пшениці / В. В. Ключенко, М. І. Баранська, Л. О. Чайковська // Сільськогосподарська мікробіологія. — 2010. — Вип. 12. — с. 87-92.
3. Мельничук Т. М. Інтродукція фосфатмобілізівного штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 у ризосферу капусти білоголової / Т. М. Мельничук, Т. Ю. Пархоменко, Л. М. Татарин // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації. — Чернігів – Харків, 2004. — С. 81-85.
4. Мельничук Т. Н. Некоторые аспекты эффективного использования биопрепаратов при выращивании овощных культур / Т. Н. Мельничук, В. Ф. Патица, Н. Г. Осенний // Нетрадиционное растениеводство, экология и

- здоров'я: мат-лы 7 Междунар. научно-практ. конф. – Симферополь, 1998. – С. 441-442.
5. Методы общей бактериологии / под ред. Ф. Герхардта и др.; пер. с англ.: в 3 т. – М.: Мир, 1983. – Т. 2. – 1984. – С. 29-31.
 6. Мікробні препарати у землеробстві. *Теорія і практика*: Монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська, Л. М. Токмакова, Є. П. Копилов, С. Ф. Козар, М. З. Толкачов, Т. М. Мельничук, Л. О. Чайковська, М. К. Шерстобоев, А. М. Москаленко, Ю. М. Халеп; за ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
 7. Патица В. П. Біологічний азот / В. П. Патица, С. Я. Коць, В. В. Волкогон. – К.: Світ, 2003. – 424 с.
 8. Патица В. П. Інтродукція азотфіксуючих бактерій в кореневій зоні ярого ячменю / В. П. Патица, Є. П. Копилов // Агроєкологічний журнал, 2002. – № 3. – С. 26-29.
 9. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева / Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
 10. Maltseva N. N. Associations of nitrogen-fixing bacteria with winter rye / N. N. Maltseva, E. V. Nadkernichnaya, N. A. Kanivets // Proceedings of the 10th International Congress of Nitrogen Fixation “Nitrogen Fixation: Fundamental and Applications”, St. Petersburg, Russia, 1995. – Kluwer Academic Publisher. Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. – 1995. – V. 27. – P. 769.

УДК 633.361:631.5

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЕСПАРЦЕТУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ

Коваленко В.П. – к. с.-г. н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В статті відображено результати досліджень з встановлення впливу добрив і висоти скошування на формування травостою еспарцету посівного, а також на основні показники врожайності та якості корму з цієї культури. За результатами досліджень доведено, що найбільша площа листової поверхні формується за висоти скошування 11 см у період початку цвітіння – 50,3-52,3 тис. м²/га, на час масового цвітіння листкова поверхня зменшується до 46,7-47,63 тис. м²/га.

Ключові слова: врожайність, площа листків, еспарцет посівний, висоти скошування, фази розвитку, зелена маса.

Коваленко В.П. Особенности формирования урожая эспарцета посевного в зависимости от действия агротехнических факторов

В статье отображены результаты исследований по установлению влияния удобрений и высоты скашивания на формирование травостоя эспарцета посевного, а также на основные показатели урожайности и качества корма из этой культуры. По результатам исследований доказано, что наибольшая площадь листовой поверхности формируется при

высоте скашивания 11 см в период начала цветения – 50,3-52,3 тыс. м²/га, во время массового цветения листовая поверхность уменьшается до 46,7-47,63 тыс. м²/га.

Ключевые слова: урожайность, площадь листьев, эспарцет посевной, высоты скашивания, фазы развития, зеленая масса.

Kovalenko V.P. Peculiarities of the *Onobrychis vicifolia* yield formation depending on agrotechnical factors

In the article the results of researches are represented on establishment of influencing of fertilizers and height of mowing on forming the *Onobrychis vicifolia* grass, and also on the basic indexes of productivity and quality of forage from this culture. It is proved on results researches, that most area of sheet surface is formed at the height of mowing 11 cm in the period of beginning of flowering – a 50.3-52.3 thousand of m²/ha, during the mass flowering a sheet surface diminishes a to 46.7-47.63 thousand m²/ha.

Key words: yield, leaf area, *Onobrychis vicifolia*, cutting height, development phases, green mass.

Постановка проблеми. Еспарцет посівний (*Onobrychis vicifolia*) є поширеним у сільськогосподарській культурі видом. Існують всі підстави вважати, що цей еспарцет походить від дикого, проте слід зазначити, що цілком подібних до нього форм у дикому стані не знайдено. Це свідчить, що під впливом багаторічного вирощування в культурних умовах еспарцет дуже змінився і набув нових ознак, якими він докорінно відрізняється від своїх диких предків [1, 2, 4]. Разом із тим, зважаючи на значення бобових трав для кормовиробництва, одночасно із селекційною роботою в Україні важливе наукове й практичне значення мають дослідження, спрямовані на вивчення біологічних та морфологічних властивостей різних видів еспарцету, підвищення його продуктивності та економічної ефективності [5, 6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історія еспарцету посівного як кормової культури досить давня. Так, еспарцети вперше з'явилися на полях Франції в 1567 році. Потім як кормові рослини, із середини XVII Англії, на початку XVIII століття а в Німеччині. На південь Росії та в Україну культура еспарцету потрапила із Франції у другій половині XIX століття. У кінці XVIII - на початку XIX століття еспарцет був завезений до Росії під назвою європейського посівного еспарцету. Але тільки із середини XIX століття він поширився в поодиноких поміщицьких господарствах, переважно на території України [3].

Із середини XIX століття, а в основному із 20-х років XX століття вперше в Україні впроваджується в культуру дикий місцевий піщаний еспарцет, який виявився значно врожайнішим та зимостійкішим, ніж звичайний посівний [3]. На території України в дикому стані поширені вісім видів еспарцету, тоді як в культурі – тільки три: звичайний, або як часто його називають, посівний чи виколисний (*Onobrychis vicifolia*), піщаний (*Onobrychis arenaria*) і закавказький (*Onobrychis transducacia*) [2, 4].

Народногосподарське значення культури еспарцету визначається не лише високими врожайністю і кормовими властивостями зеленої маси та сіна, а й невибагливістю цієї рослини щодо ґрунтових умов, здатністю формування багато цінного високобілкового корму на малопродуктивних землях, зокрема, на схилах [1, 3, 4]. Тепер еспарцет поширюється швидкими темпами в польових та кормових сівозмінах, а також у позасівозмінних ділянках, на горбах і схилах. Культура з успіхом впроваджується у сільськогосподарське виробництво

тво в Україні у таких областях, як: Вінницька, Київська, Житомирська, Полтавська, Чернігівська, Харківська, Кіровоградська, Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Одеська, Львівська, Тернопільська та ін. [3, 4].

Матеріали і методика дослідження. Мета дослідження - вивчити вплив добрив та висоти скошування на формування травостою еспарцету посівного, а також на основні показники врожайності та якості корму з цієї культури.

Дослід був закладений у 2011 році, а дослідження проводилися в Правобережному Лісостепу протягом 2011-2012 років у наукових лабораторіях кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології в стаціонарних сівозмінах Агрономічної дослідної станції (АДС) Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) (с. Пшеничне, Васильківський район, Київська область). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий мало гумусний. Повторність у досліді – чотириразова, розміщення варіантів систематичне. Площа дослідної ділянки – 100 м², облікової – 50 м². За попередник слугували післяжнивні проміжні посіви. Сіяли сівалкою Клен-1,2.

Дослідження виконували згідно із загальноприйнятими методиками з наукових досліджень по кормовиробництву, луквіництву і рослинництву. Вирішення поставлених задач, відповідно до програми досліджень, здійснено у стаціонарному досліді за схемою, яка наведена в таблиці.

Агротехніка вирощування конюшини загальноприйнята для зони Лісостепу, за винятком досліджуваних питань. Погодні умови в роки досліджень в основному були сприятливими для росту і розвитку багаторічних трав.

Виклад основного матеріалу дослідження. Врожай зеленої маси, вихід кормових одиниць, збір протеїну значною мірою залежать від фази скошування еспарцету. В практиці кормовиробництва, визначаючи строки збирання еспарцету, необхідно прагнути до того, щоб не тільки одержати високий врожай, а й зібрати з одиниці площі якнайбільшу кількість поживних речовин, насамперед протеїну. Кількість одержаної маси тісно пов'язана з фазою розвитку еспарцету.

Збирання врожаю як у ранні, так і в пізні фази розвитку приводять до недобору врожаю, протеїну та інших поживних речовин. Особливо небажане використання травостою у більш пізні фази. Зниження вмісту протеїну та інших поживних речовин у пізніші фази розвитку еспарцету пов'язане не лише зі старінням рослин, а й з досить значним зменшенням питомої ваги в укісній масі найбільш цінної та поживної її частини – листків. Враховуючи цінність листків, у проведених дослідженнях вивчалось, як змінюється листкова поверхня залежно від фази розвитку рослин (табл. 1).

Встановлено, що найбільша площа листків формується за висоти скошування 11 см у період початку цвітіння 50,3-52,3 тис. м²/га. На час масового цвітіння листкова поверхня зменшилася до 46,7-47,6 тис. м²/га. Це пояснюється тим, що у фазі масового цвітіння еспарцету спостерігається спершу поступове, а потім все інтенсивніше пожовтіння і, врешті, опадання нижніх листків на стеблі. Втрата ж листків призводить до різкого зниження якості корму і, зокрема, вмісту протеїну. Звідси, збирання еспарцету доцільно розпочинати на початку цвітіння і виконувати в дуже стислі строки. Скошування в кінці цвітіння тоді, коли стебла досягають максимальної височини, але втрачають при цьому значну частину листків, спричинює зменшення збору урожаю, кормових

одиниць, найціннішої в кормовому відношенні речовини – протеїну та інших важливих показників корму.

Таблиця 1 – Площа листків еспарцету посівного залежно від добрив та висоти скошування у різні фази розвитку, тис. м²/га. 2012 р. (перший укіс)

Норми добрив	Фази розвитку рослин (календарні дати)			
	стеблування (5.05)	бутонізація (15.05)	початок цвітіння (26.05)	масове цвітіння (1.06)
Висота скошування 6 см				
Без добрив (контроль)	29,0	42,3	49,1	44,9
P ₆₀ K ₆₀	29,7	43,0	50,4	45,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	29,4	43,4	51,2	46,1
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	30,2	43,6	50,7	46,2
Висота скошування 11 см				
Без добрив (контроль)	30,6	44,3	50,3	46,7
P ₆₀ K ₆₀	31,2	44,6	50,9	47,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	30,9	45,3	52,3	46,9
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	31,4	44,9	51,8	47,6

Господарське значення культури еспарцету визначається врожайністю. Одним із найбільш значимих факторів підвищення врожайності майже всіх сільськогосподарських культур є добрива (рис. 1).

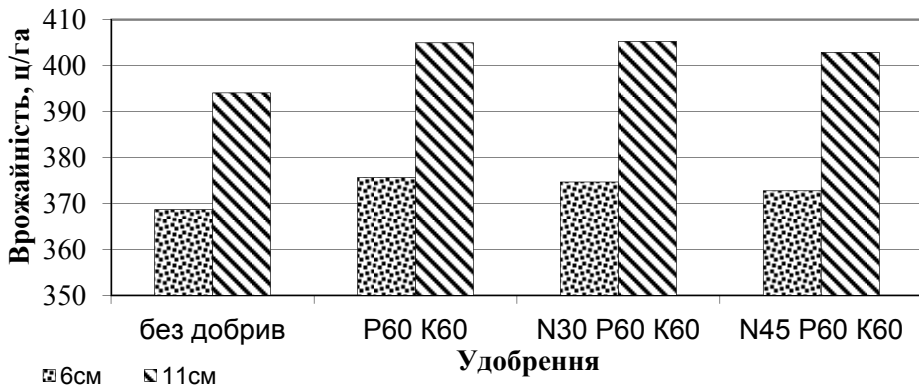


Рис. 1 - Врожайність зеленої маси еспарцету посівного залежно від добрив та висоти скошування

Під час досліджень вивчався вплив добрив та висоту скошування на врожайність еспарцету. Результати досліджень наведені в табл. 2.

За одержаними результатами, травостій еспарцету посівного на внесення добрив майже не реагував, а врожайність під їх впливом практично не підвищувалася. Це свідчить, що еспарцет є культурою, яка відрізняється від інших. Завдяки своїм біологічним і морфологічним особливостям він ефективно використовує елементи природної ґрунтової родючості для повнішої реалізації наявного біологічного потенціалу.

Потужним фактором, який вплинув на врожайність, виявилася висота скошування. Встановлено, що при висоті скошування 11 см врожайність була вищою порівняно з варіантами, де травостій скошували на висоті 7 см. Форму-

вання вищої врожайності за висоти скошування 11 см стає можливим в умовах підсилення й швидкого перебігу синтетичних процесів інтенсифікації асиміляційного процесу, збільшення густоти стояння, сприятливіших факторів для росту, розвитку травостою. У такому разі знівелюється негативний взаємовплив між рослинами.

Таблиця 2 – Врожайність еспарцету посівного залежно від добрив та висоти скошування, ц/га

Норми добрив	Рік							
	2011				2012			
	зелена маса		суха маса		зелена маса		суха маса	
	висота скошування		висота скошування		висота скошування		висота скошування	
	6 см	11 см	6 см	11 см	6 см	11 см	6 см	11 см
Без добрив (контроль)	369,4	392,4	74,3	79,1	368,0	395,9	75,1	80,8
P ₆₀ K ₆₀	378,9	401,7	76,1	81,2	372,5	408,3	76,0	83,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	376,3	402,9	75,6	81,9	373,2	407,7	76,2	83,1
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	373,7	399,8	74,8	79,9	371,9	405,9	75,9	82,8
Норми добрив	Середнє за 2011-2012 рр.							
	зелена маса / висота скошування				суха речовина / висота скошування			
	6 см		11 см		6 см		11 см	
Без добрив (контроль)	368,7		394,1		74,7		79,9	
P ₆₀ K ₆₀	375,7		405,0		76,1		82,3	
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	374,7		405,3		75,9		82,5	
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	372,8		402,9		75,4		81,4	

Висновки. Встановлено, що еспарцет є культурою, яка відрізняється від інших кормових рослин і завдяки своїм біологічним і морфологічним особливостям він ефективно використовує елементи природної ґрунтової родючості для повнішої реалізації наявного біологічного потенціалу. За результатами досліджень доведено, що найбільша площа листків формується за висоти скошування 11 см у період початку цвітіння – 50,3-52,3 тис. м²/га. На час масового цвітіння листкова поверхня зменшується до 46,7-47,63 тис. м²/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аврамчук Б.І. Урожайність еспарцету посівного залежно від елементів технології в Правобережному Лісостепу: матеріали наук.-практ. конф. [“Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації, присвяченої 80-річчю від дня народження видатного вченого-овочівника Барабаша Ореста Юліановича], (Київ, 13–14 грудня 2012 р.) / Б.І. Аврамчук. – К., С. 45–46.
2. Аврамчук Б.І. Формування висоти еспарцету посівного залежно від елементів технології в Правобережному Лісостепу України: бібліографія / Б. І. Аврамчук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2014. – № 1(77). – С. 148–153.
3. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / [Г.І. Демидась, Г.П. Квітко, О.П. Ткачук, В.П. Коваленко, та ін.] ; за ред. проф. Г.І. Демидася, Г.П. Квітка. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 323 с.; фото, іл.

4. Голобородько С.П. Накопичення біологічного азоту люцерною й еспарцетом і його роль в підвищенні продуктивності кормових культур південного регіону України / С.П. Голобородько, Г.В. Сахно // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – Херсон, 2008. – Вип. 49. – С. 94–99.
5. Ковбасюк П.У. Люцерна чи еспарцет: дві фахові думки / П.У. Ковбасюк // Пропозиція. – 2014. – № 6. – С. 176–178.
6. Крюков Д. Вплив фаз вегетації на поживну цінність кормів із еспарцету / Д. Крюков // Пропозиція. – 2014. – № 6. – С. 184–185.
7. Крюков Д. Еспарцет: знайомий незнайомець (європейці досліджують) / Д. Крюков // Пропозиція. – 2014. – № 6. – С. 188–189.

УДК:551.506.63:633.76:631.3

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА УДОБРЕННЯ

Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., професор,
Нестерчук В.В. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Носенко Ю.М. – к.с.-г.н., Відділення наукового
забезпечення інноваційного розвитку апарату Президії НААН України

В статті відображено результати досліджень з наукового обґрунтування технології вирощування соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та удобрення. Встановлено, що при вирощуванні соняшника на темно-каштановому ґрунті в неpolливних умовах півдня України найбільшу врожайність на рівні 25-30 ц/га насіння формує гібрид Мегасан. При вирощуванні досліджуваної культури густоту стояння рослин слід коригувати залежно від генетичного потенціалу гібридів – для гібридів Мегасан та Ясон оптимальною густотою стояння є 50 тис./га, а для гібриду Дарій – 40 тис./га. Обробка посівів соняшнику комплексними добривами забезпечує приріст урожайності на 10-19% та покращує показники якості насіння.

Ключові слова: соняшник, гібриди, густота стояння рослин, добрива, продуктивність, урожайність, якість насіння.

Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивность и качество семян гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений и удобрения

В статье отображены результаты исследований по научному обоснованию технологии выращивания подсолнечника в зависимости от гибридного состава, густоты стояния растений и удобрения. Установлено, что при выращивании подсолнечника на темно-каштановой почве в неpolливных условиях юга Украины наибольшую урожайность на уровне 25-30 ц/га семян формирует гибрид Мегасан. При выращивании исследуемой культуры густоту стояния растений следует корректировать в зависимости от генетического потенциала гибридов – для гибридов Мегасан и Ясон оптимальной густотою стояния является 50 тыс./га, а для гибрида Дарий – 40 тыс./га. Обработка посевов подсолнечника комплексными удобрениями обеспечивает прирост урожайности на 10-19% та улучшает показатели качества семян.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, густота стояния растений, удобрения, продуктивность, урожайность, качество семян.

Kokovikhin S.V., Nesterchuk V.V., Nosenko J.M. Productivity and quality of seeds of sunflower hybrids, depending on plant population and fertilizer

The article shows results of studies on the scientific substantiation of technology of cultivation of sunflower depending on the hybrid composition, plant density and fertilizer. It has been established that the cultivation of sunflower on dark chestnut soils in notirrigation conditions of Southern Ukraine the greatest yield at the level of 25-30 c/ha seed produces hybrid Megasan. When growing culture study plant density should be adjusted depending on the genetic potential of hybrids - hybrids Megasan and Jason optimal plant density is 50 thousand/ha, and for hybrid Darius - 40 thousand/ha. Processing of sunflower complex fertilizers ensure increase in productivity by 10-19% that improves the quality of seeds.

Key words: sunflower, hybrid, plant population, fertilizer, productivity, yield, seed quality.

Постановка проблеми. Вирощування соняшнику в останні десятиліття в різних ґрунтово-кліматичних зонах України мало як свої переваги, так і недоліки. В південних і східних областях саме соняшник давав можливість отримувати агровиробникам найбільшу рентабельність. Площі під цією культурою стрімко збільшувались, причому, на виробничому рівні не звертали увагу на наукове обґрунтування сівозмін або небезпеку погіршення родючості ґрунту внаслідок перенасичення соняшником і, навіть, його висіванням в монокультурі. Більш північні області України також розуміючи економічні переваги істотного підвищення посівних площ під соняшником також стали вирощувати на крайній півночі України – в Чернігівській області. Ціни на соняшник залишались стабільно високими і навіть за врожайності 10-12 ц/га забезпечували високу непогану рентабельність. В теперішній час і на перспективу актуальною проблемою є підвищення продуктивності соняшнику та забезпечення зростаючих потреб в якісному насінні за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення, в тому числі, шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами. Актуальне значення мають наукові дослідження, які спрямовані на підвищення продуктивності соняшнику, збільшення економічної та енергетичної ефективності, вирішення гострих проблем раціонального використання природного потенціалу степової зони України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За господарським значенням соняшник не поступається таким найважливішим та розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя тощо й є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн. Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику не реалізується на 50-70% [3].

На сьогоднішній день основою вітчизняного виробництва олійних культур є насіння соняшнику. Його частка у загальному виробництві цієї групи культур становить майже 70%. Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до збільшення виробництва насіння соняшнику. Якщо у 2005 році валовий збір цієї культури становив 4,7 млн т, то у 2011 збільшився до 8,7 млн. Цьому сприяло розширення посівної площі до 4,7 млн га, що на 28% перевищує 2005 рік. Разом із розширенням посівних площ підвищувалася урожайність. У 2011 році середня урожайність соняшнику становила 18,4 ц/га, що

на 22% перевищує попередній рівень, та на 5,6 ц/га показник 2005 року. Тільки в Дніпропетровській та Запорізькій областях у 2011 р. зібрали понад 1 млн т насіння культури. Внаслідок сприятливих умов у 2013 та 2014 рр. валові збори перевищили 10 млн т із зростанням урожайності понад 2,0-2,1 т/га [4, 5].

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у вивченні впливу густоти стояння рослин та застосування комплексних добрив на продуктивність гібридів соняшнику при вирощуванні в неполивних умовах півдня України.

Польові та лабораторні дослідження проведені протягом 2014-2015 рр. в Дослідному господарстві «Копані» Інституті зрошуваного землеробства НААН України згідно загальноновизнаних методик дослідної справи [6, 7]. Повторність досліду чотириразова, посівна площа ділянок третього порядку – 101,6 м², облікова – 50,96 м². Форма дослідної ділянки прямокутна. Розміщення ділянок рендомізоване. Комплексні добрива планується вносити вручну ранцевим обприскувачем у фазу 5-6 справжніх листків у соняшнику. Схема досліду передбачала вивчення факторів і варіантів, які наведено у табл. 1. Урожайні дані обробляли за методом дисперсійного аналізу [7].

Технологія вирощування соняшнику в сівозміні дослідного господарства була загальноновизнаною для умов півдня України за винятком досліджуваних факторів (гібридний склад, густота стояння рослин, удобрення).

Виклад основного матеріалу дослідження. За результатами досліджень встановлено, що внаслідок впливу природних чинників і, в першу чергу, різниці у кількості атмосферних опадів за вегетаційний період соняшнику (2014 р. – 174 мм; 2015 р. – 240 мм) спостерігаються істотні коливання врожайності всіх досліджуваних гібридів в окремі роки. Погодні умови обумовили зміну показників урожайності насіння – в несприятливому 2014 р. даний показник зменшився до 14,4-16,6 ц/га, що пояснюється зменшенням вологозабезпечення рослин внаслідок дефіциту опадів та погіршення ростових процесів. У 2015 році продуктивність рослин збільшилася до

Густота стояння рослин також обумовила суттєві коливання продуктивності рослин. При вирощуванні досліджуваної культури у 2014 р. спостерігалось зростання формування максимального рівня врожайності насіння (20,6-21,6 ц/га) при густоті стояння рослин 30-40 тис./га. А в умовах 2015 р. одержано найбільшу врожайність – 20,8-21,4 ц/га за густоти стояння рослин 40-50 тис./га. Отже, в окремі роки, які різняться за природним вологозабезпеченням, оптимальна густота стояння рослин відрізняється.

В різні роки досліджень ефективність застосування комплексних добрив для підживлення рослин соняшнику проявлялася неоднаковою мірою. У 2014-2015 рр. цей показник збільшився до 17,2-24,6%. Отже, роль підживлень зростала при погіршенні умов навколишнього середовища, тобто при зниженні кількості опадів, наростанні температур повітря, зменшенні показників відносної вологості повітря.

У середньому за роки проведення досліджень відмічена перевага вирощування гібриду Мегасан, який сформував середню врожайність насіння 24,1 ц/га з максимальним зростанням до 28,1-29,9 ц/га при густоті стояння рослин 40-50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення, ц/га (середнє за 2014-2015 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)				Середнє по фактору В	Середнє по фактору А
		контроль (без обробок)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер		
Мегасан	30	18,9	20,3	22,6	23,6	21,3	24,1
	40	21,5	24,4	25,9	28,1	24,9	
	50	22,4	26,9	28,7	29,9	26,9	
	60	20,6	22,7	24,0	24,7	23,0	
Ясон	30	18,0	20,1	19,3	21,7	19,8	21,4
	40	20,5	21,4	22,2	24,9	22,3	
	50	20,9	23,0	23,6	25,5	23,2	
	60	18,5	20,7	21,7	20,8	20,4	
Дарій	30	16,4	18,9	19,5	20,9	18,9	19,8
	40	18,5	20,2	22,3	23,3	21,1	
	50	17,8	19,6	22,4	23,2	20,8	
	60	16,4	17,7	19,8	20,4	18,6	
Середнє по фактору С		19,2	21,3	22,7	23,9		
Оцінка істотності часткових відмінностей, НР ₀₅ , ц/га для факторів: А–0,57; 0,61; В – 0,78							
Оцінка істотності середній (головних) ефектів, НР ₀₅ , ц/га для факторів: А–0,30; 0,15; В – 0,19							

Густоти стояння рослин обумовила істотні коливання продуктивності рослин. Так, найменший рівень урожайності насіння на всіх досліджуваних гібридах в межах 16,4-18,9 ц/га був зафіксований за мінімальної густоти стояння рослин – 30 тис./га. В середньому по фактору при вирощуванні гібридів Мегасан і Ясон оптимальною виявилася густота 50 тис./га, при якій урожайність становила відповідно 26,9 і 23,2 ц/га. У варіанті з гібридом Дарій оптимальною густотою стояння була 40 тис./га, за якої одержано врожайність 21,1 ц/га.

Застосування комплексних добрив Рістконцентрату, Вуксалу та Майстру у підживлення позитивно відобразилося на продуктивності всіх гібридів, що вивчалися у досліді. Найбільший приріст забезпечило застосування Майстру з середньою врожайністю 23,9 ц/га з відповідним зниженням на інших удобренних варіантах на 5,3-10,8%.

Обробка експериментальних даних за допомогою дисперсійного аналізу дозволила встановити істотні коливання впливу досліджуваних чинників на рівень урожаю соняшника. Найбільше місце займає фактор А – гібридний склад, який забезпечив формування врожаю на 35,1%. Застосування добрив (фактор С) забезпечило 31,2% питомої ваги продуктивності рослин. Вплив густоти стояння рослин (фактор В) також був високим – 22,9%, що пояснюється зміною реакції гібридів соняшнику на щільність посівів.

Взаємодія факторів, як і залишкові значення частки впливу було незначним і коливалася в межах 1,1-3,3% з максимальною перевагою взаємодії факторів А і В (гібридного складу та густоти стояння рослин).

В роки проведення досліджень (2014, 2015 рр.) частки впливу факторів розподілялися таким чином: фактор А (гібриди) – 24,9, 30,8%; фактор В (гус-

тота стояння рослин) – 20,0, 25,0%; фактор С (удобрення) – 40,7, 26,4%. Отже, найбільші коливання залежно від погодних умов у період вегетації в окремі роки досліджень від 26,4 до 40,7% мають комплексні добрива, які вносили у підживлення. Взаємодія факторів та залишкова дія інших факторів була неістотною (менше 5%).

Лабораторними аналізами доведено, що з підвищенням природного рівня вологозабезпечення (кількості надходження атмосферних опадів), вміст жиру в насінні соняшнику при вирощуванні всіх гібридів істотно зростав (рис. 1).

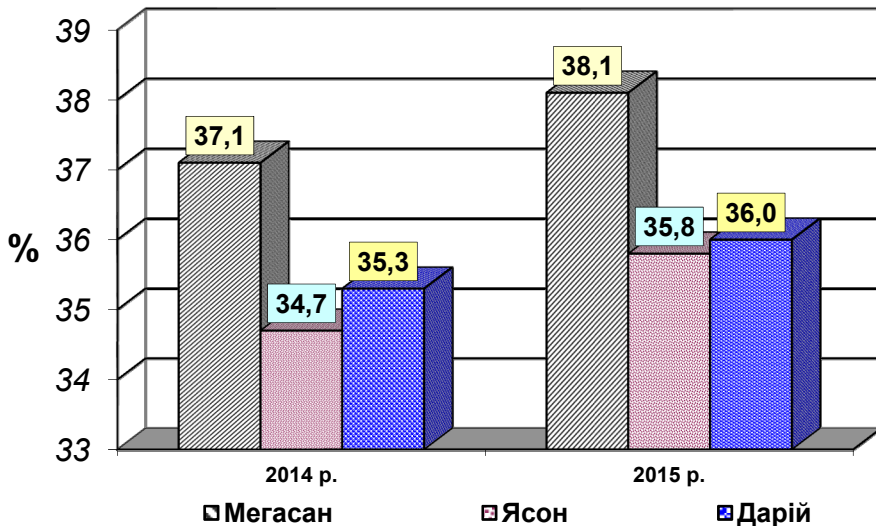


Рис. 1. Вміст жиру в гібридах насіння соняшнику залежно від умов вологозабезпечення в роки проведення досліджень, %

За умов зниження кількістю опадів (2014 рр.) відмічено зменшення вмісту жиру в насінні на всіх гібридах, особливо на гібриді Ясон – до 34,7%. Густота стояння рослин слабо впливала на досліджуваний показник, а комплексні добрива, навпаки забезпечили його зростання на 1,8-4,9%.

Висновки. За результатами польових досліджень встановлено, що при вирощуванні соняшника на темно-каштановому ґрунті в неполивних умовах півдня України найбільшу врожайність на рівні 25-30 ц/га насіння формує гібрид Мегасан. При вирощуванні досліджуваної культури густоту стояння рослин слід коригувати залежно від генетичного потенціалу гібридів, так, для гібридів Мегасан та Ясон оптимальною густотою стояння є 50 тис./га, а для гібриду Дарій – 40 тис./га. Обробка посівів соняшнику комплексними добривами забезпечує приріст урожайності на 10-19%, покращує якість насіння, причому найбільшою ефективністю характеризується комплексне добриво Майстер. Найбільший вплив на формування врожайності насіння мали гібридний склад та добрива, частка впливу яких перевищувала 30%, а в окремі роки – 35-40%. Найбільша олійність насіння (понад 40%) одержано за підвищеної кількості опадів у період вегетації рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Миронова Н.М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат / Н.М. Миронова // Таврійський науковий вісник. – 2006. – Вип. 44. – С. 326-333.
2. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2005. – №1. – С. 12-14.
3. Жуйков Г.Є. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України / Г.Є. Жуйков, О.М. Димов // Вісник аграрної науки південного регіону: зб. наук. праць. – 2000. – № 2. – С. 85-89.
4. Лукашев А.И. Новая система применения минеральных удобрений под подсолнечник на выщелоченных черноземах / А.И. Лукашев, Н.М. Тишков, А.А. Лукашев // Науч.-техн. бюлл. ВНИИ масличных культур. – Краснодар, 1986. – Вып. 1. – С. 14 – 21.
5. Удова Л.О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику / Л.О. Удова // Економіка АПК. – 2003. – №9. – С. 32-37.
6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией В. М. Лукомца. – Краснодар, 2007. – С. 122-129.
7. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія / [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л, Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. – Херсон: Айлант, 2009. – 372 с.: іл.

УДК 635.67:631.5:631.674.6(477.72)

**УРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНИХ КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІКИ В ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ СУХОГО
СТЕПУ УКРАЇНИ**

Лиховид П.В. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті викладено результати дворічних досліджень щодо впливу елементів агротехніки на урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової в зрошуваних умовах Сухого Степу України. Виявлено, що максимальну продуктивність, в середньому за два роки (на рівні 13,53 і 10,57 т/га товарних качанів в обгортках і без обгортки, відповідно), у зрошуваних умовах рослини кукурудзи цукрової сформували за умов проведення основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см, внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{120}$ та загушення рослин 65 тис/га.

***Ключові слова:** глибина основного обробітку ґрунту, загушення рослин, кукурудза цукрова, норма мінеральних добрив, урожайність качанів.*

Лиховид П.В. Урожайность товарных початков кукурузы сахарной в зависимости от агротехники в орошаемых условиях Сухой Степи Украины

В статье изложены результаты двухлетних исследований по влиянию элементов агротехники на урожайность товарных початков кукурузы сахарной в орошаемых условиях Сухой Степи Украины. Выявлено, что максимальную продуктивность, в среднем за два года (на уровне 13,53 и 10,57 т/га товарных початков в обертках и без обертки, соответственно), в орошаемых условиях растения кукурузы сахарной сформировали при условии

проведення основної обробки ґрунту на глибину 20-22 см, внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{120}$ і загущення рослин 65 тис/га.

Ключевые слова: глибина основної обробки ґрунту, загущення рослин, кукуруза сахарная, норма мінеральних добрив, урожайність початков.

Likhovid P.V. Sweet corn product cobs yield in dependence on agrotechnology under the irrigated conditions of the Dry Steppe Zone of Ukraine

The article represents results of the two-year study on the impact of the elements of agrotechnology on yield of product sweet corn cobs under the irrigated conditions of the Dry Steppe Zone of Ukraine. It was discovered, that maximal productivity in average two years (at level of 13,53 and 10,57 t/ha of product cobs with and without husks accordingly) of sweet corn plants under the irrigated conditions is formed in case of primary tillage on depth of 20-22 cm, application of mineral fertilizers in rate of $N_{120}P_{120}$ and thickening of plants at 65 thousand/ha.

Keywords: depth of primary tillage, plants thickening, sweet corn, mineral fertilizers rate, cobs yield.

Постановка проблеми. Кукурудза цукрова – цінна овочева культура, що користується стабільно високим попитом у населення завдяки своїм унікальним смаковим якостям, високій поживній цінності та лікувальним властивостям. Особливим попитом продукція культури у вигляді свіжозварених качанів користується в курортній зоні Херсонщини у сезон літніх відпусток і відпочинку на морі.

Для задоволення зростаючого попиту на якісну свіжу продукцію необхідно підвищувати рівень її валового виробництва, збільшувати зацікавленість агровиробників у вирощуванні кукурудзи цукрової. На даний момент культура є відносно малопоширеною. Так, за даними Херсонського обласного управління статистики, в області щорічно висівають не більше 200 – 250 га кукурудзи цукрової. Однією з причин недостатньої поширеності культури у виробництві є відносно низька інформаційна забезпеченість сільгоспвиробників з питань агротехніки та економічної ефективності вирощування кукурудзи цукрової, виробництво якої за раціональною технологією забезпечує рентабельність на рівні 200 – 400 %.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва основою зростання зборів якісних урожаїв є впровадження інтенсивних, науково обґрунтованих і адаптованих до конкретних умов вирощування зональних агротехнологій. Тому розробка і впровадження у виробництво інтенсивної зональної технології вирощування кукурудзи цукрової для зрошуваних умов Сухого Степу України, зважаючи на високу економічну значущість цієї культури, є актуальною, цікавою з виробничої і практичної точки зору проблемою, що потребує наукового вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розробки раціональної технології вирощування кукурудзи цукрової для умов Півдня України в цілому і зони Сухого Степу зокрема в останні роки стають все більш цікавими для аграрної науки. Вітчизняні наукові дослідження з питань технології вирощування кукурудзи цукрової порушували такі важливі питання як сортовий склад культури, строки її посіву для забезпечення конвеєрного виробництва продукції [1 – 4], системи захисту рослин і контролю бур'янистої рослинності в посівах кукурудзи цукрової [5], режим зрошення, система удобрення [6 – 9], формування раціональної густоти стояння рослин [10], обробіток ґрунту [4, 6 – 8] тощо. Проте наявних на даний момент наукових даних замало для формування чітких обґрунтованих рекомендацій щодо технології вирощування кукурудзи цукрової на зрошуваних землях Сухого Степу України.

Крім того, вони носять суперечливий характер і дуже строкаті, що вказує на недостатню вивченість досліджуваних проблем. Узагальнюючи досвід вітчизняних науковців можна сказати, що оптимальними елементами агротехніки кукурудзи цукрової для зрошуваних умов Півдня України є зяблева оранка на глибину від 20 до 30 см, внесення мінеральних добрив на рівні $N_{60-120}P_{60-90}$, загушення рослин від 40-50 до 70-80 тис/га.

Постановка завдання. З викладеного вище видно, що питання зональної технології вирощування кукурудзи цукрової для зрошуваних умов Сухого Степу України вивчене недостатньо і потребує подальшої розробки. Про це свідчить широкий діапазон рекомендованих науковцями і фахівцями оптимальних значень елементів технології вирощування культури, що вказує на неможливість надання конкретних технологічних рекомендацій виробництву. Завданням наших досліджень є вдосконалення елементів технології вирощування кукурудзи цукрової в умовах Сухого Степу України при зрошенні.

Методика досліджень. Дослідження впливу елементів технології вирощування на врожайність товарних качанів кукурудзи цукрової проводили протягом 2014-2015 рр. на базі СК «Радянська Земля» Білозерського району Херсонської області. Ґрунтово-кліматичні умови господарства є типовими для зони Сухого Степу України. Тематикою досліджень було передбачено вивчення таких факторів як глибина основного обробітку ґрунту, фон живлення та загушення рослин. Для цього згідно чинних вимог і стандартів методики дослідної справи [11, 12] було закладено трьохфакторний польовий дослід у чотирихразовій повторності за схемою:

Фактор А (глибина основного обробітку ґрунту):

- 20-22 см;
- 28-30 см.

Фактор В (фон живлення):

- без добрив;
- $N_{60}P_{60}$;
- $N_{120}P_{120}$.

Фактор С (загушення рослин):

- 35 тис/га;
- 50 тис/га;
- 65 тис/га;
- 80 тис/га.

Розміщення варіантів дослідів здійснювали методом рендомізованих розщеплених блоків. Облікова площа дослідної ділянки складала 30,24 м².

Агротехніка в досліді була загальноприйнятною, окрім досліджуваних факторів. Після збирання попередника (озима пшениця на зерно) виконували лущення стерні на глибину 10-12 см. Під основний обробіток ґрунту (полицеву оранку) було внесено мінеральні добрива відповідно до схеми дослідів. У ранньовесняний період було проведено боронування. До сівби виконували дві культивуації на глибину 8-10 та 5-6 см. Під останню культивуацію вносили гербіцид Харнес (2,0 л/га). Сівбу кукурудзи цукрової сорту Брусниця виконували сівалкою УПС-8 на глибину 5-6 см з міжряддям 70 см. Норму висіву насіння встановлювали у відповідності до схеми дослідів. Догляд за посівами культури полягав у контролі чисельності бур'янів (внесення гербіциду Майстер Пауер,

1,25 л/га у фазу 7-8 листків культури) і шкідників (внесення інсектицидів Карате Зеон, 0,2 л/га у фазу 3-5 листків культури і Кораген, 0,1 л/га на початку викидання волоті). Поливи культури здійснювались водою Інгулецької зрошувальної системи шляхом підтримання вологості ґрунту на рівні 80 % НВ у шарі ґрунту 0-30 см до фази 7-8 листків і в шарі 0-50 см до кінця вегетації через систему краплинного зрошення.

Збирання врожаю товарних качанів кукурудзи цукрової здійснювали вручну з усієї облікової площі дослідної ділянки на початку молочно-воскової стиглості зерна. Зібрані качани зважували в обгортках і без них.

Вклад основного матеріалу дослідження. Урожайні дані, отримані в польовому досліді, наведено у таблицях 1, 2. Дисперсійний аналіз врожайних даних виконували згідно останніх рекомендацій [11].

Таблиця 1 – Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової в обгортках, т/га (середня за 2014-2015 рр.)

Глибина основного обробітку ґрунту, см (А)	Фон живлення (В)	Загущення рослин, тис/га (С)				Середня за фактором А	Середня за фактором В	
		35	50	65	80	НІР ₀₅ , т/га	НІР ₀₅ , т/га	
						0,11	0,13	
20-22	Без добрив	3,48	3,71	3,93	3,86	7,75	4,03	
	N ₆₀ P ₆₀	6,97	7,53	9,71	8,54		7,59	
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	9,31	10,54	13,53	11,93		10,24	
28-30	Без добрив	3,93	4,33	4,62	4,39	6,82		
	N ₆₀ P ₆₀	5,96	7,02	7,91	7,07			
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	7,54	9,12	10,68	9,30			
Середня за фактором С	НІР ₀₅ , т/га							
	0,21	6,20	7,04	8,40	7,52			
Істотність часткових відмінностей (НІР ₀₅ , т/га)		0,54	Істотність головних відмінностей (НІР ₀₅ , т/га)					
			Фактор А				0,11	
			Фактор В					0,13
			Фактор С					0,21

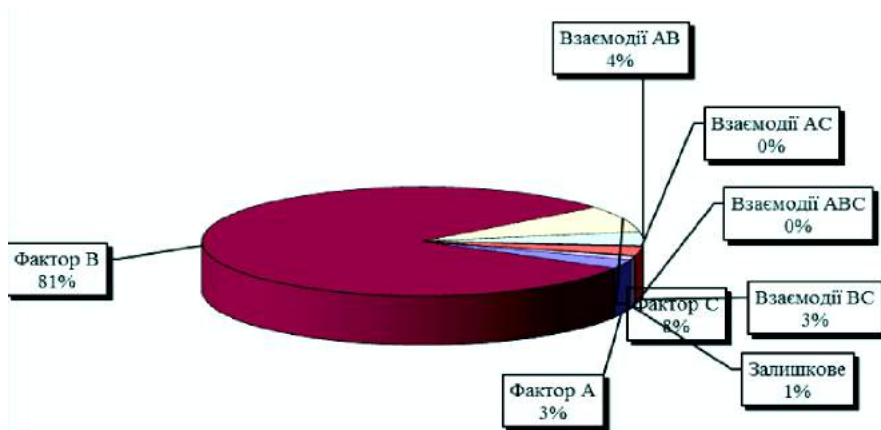


Рис. 1. Частка впливу факторів на врожайність товарних качанів кукурудзи цукрової в обгортках (фактор А – глибина основного обробітку ґрунту, см; фактор В – фон живлення; фактор С – загущення рослин, тис/га)

Таблиця 2 – Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової без обгортки, т/га (середня за 2014-2015 рр.)

Глибина основного обробітку ґрунту, см (А)	Фон живлення (В)	Загушення рослин, тис/га (С)				Середня за фактором А	Середня за фактором В	
		35	50	65	80	НІР ₀₅ , т/га	НІР ₀₅ , т/га	
20-22	Без добрив	2,58	2,76	2,91	2,86	5,97	2,99	
	N ₆₀ P ₆₀	5,38	5,79	7,45	6,52		5,84	
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	7,33	8,27	10,57	9,32		8,02	
28-30	Без добрив	2,91	3,22	3,45	3,25	5,25		
	N ₆₀ P ₆₀	4,64	5,42	6,06	5,44			
	N ₁₂₀ P ₁₂₀	5,87	7,15	8,31	7,30			
Середня за фактором С	НІР ₀₅ , т/га	4,79	5,44	6,46	5,78			
	0,11							
Істотність часткових відмінностей (НІР ₀₅ , т/га)	0,30	Істотність головних відмінностей (НІР ₀₅ , т/га)						
		Фактор А						0,11
		Фактор В						0,10
		Фактор С						0,11

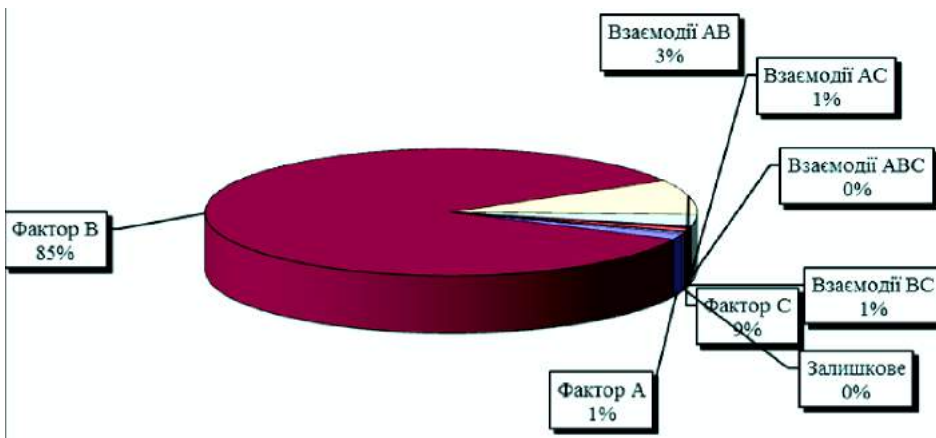


Рис. 2. Частка впливу факторів на врожайність товарних качанів кукурудзи цукрової без обгортки (фактор А – глибина основного обробітку ґрунту, см; фактор В – фон живлення; фактор С – загушення рослин, тис/га)

Статистичний аналіз урожайних даних виявив наявність істотних відмінностей між варіантами дослідів за всіма досліджуваними факторами.

Максимальну врожайність товарних качанів кукурудзи цукрової було одержано за основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см, внесенні мінеральних добрив нормою N₁₂₀ P₁₂₀ та формуванні загушення рослин 65 тис/га: 13,53 і 10,57 т/га в обгортках і без них, відповідно. Мінімальну врожайність культура сформувала за основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см на неудобреному фоні при загущенні рослин 35 тис/га: 3,48 і 2,58 т/га товарних качанів в обгортках і без них, відповідно (табл. 1, 2).

Результати польових дослідів свідчать, що збільшення глибини основного обробітку ґрунту за умов внесення мінеральних добрив під кукурудзу цук-

рову є неефективним, оскільки приводить до суттєвого зниження врожайності культури. Достовірно вища ефективність поглибленого до 28-30 см основного обробітку ґрунту спостерігалась лише на неудобрюваних варіантах дослідів. В цілому частка впливу цього фактора на врожайність кукурудзи цукрової виявилась незначною, і складала 1 – 3 % (рис. 1, 2).

Мінеральні добрива є одним із найбільш вагомих факторів інтенсифікації виробництва продукції рослинництва в системах зрошуваного землеробства [13]. Результати наших досліджень підтверджують цей факт. Так, достовірні прибавки врожаю товарних качанів кукурудзи цукрової отримано як за внесення мінеральних добрив нормою $N_{60} P_{60}$, так і за подвійного фону живлення – $N_{120} P_{120}$. При цьому аналіз частки впливу досліджуваних факторів на врожайність культури вказує на найвищу суттєвість впливу саме фону живлення на продуктивність рослин кукурудзи цукрової: 81 – 85 %.

Щодо густоти рослин, то виявлено, що доцільним є збільшення її до рівня 65 тис/га. Подальше загушення кукурудзи цукрової до 80 тис/га призводить до істотного зниження врожайності культури. Фактор загушення рослин є другим за вагомістю впливу на продуктивність кукурудзи цукрової за умов зрошення. Частка його впливу на врожайність культури в наших дослідях коливалася від 8 до 9 %.

Дольова участь взаємодій факторів (AB, AC, BC, ABC) виявилась незначною, і, в середньому за два роки, не перевищувала 4 %.

Висновки. Дисперсійний аналіз урожайних даних виявив суттєві достовірні відмінності в них за різних факторів вирощування кукурудзи цукрової при зрошенні. Результати дисперсійного аналізу вказують на істотну перевагу основного обробітку ґрунту на глибину 20-22 см, фону живлення $N_{120}P_{120}$ та загушення рослин 65 тис/га порівняно з іншими варіантами, що дає підстави рекомендувати саме таке поєднання елементів агротехніки культури за умов вирощування її на зрошуваних землях Сухого Степу України. Поглиблений до 28-30 см основний обробіток ґрунту за умов внесення мінеральних добрив є неефективним, так само, як і загушення рослин до 80 тис/га, оскільки це веде до зниження урожайності культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шевченко В.А. Біологічні особливості та ефективність способів конвеєрного вирощування цукрової кукурудзи: автореф. дис. кандидата с/г наук: спец. 06.01.09 / Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України / В. А. Шевченко. – Харків, 2005. – 20 с.
2. Дубровін В.В. Обґрунтування основних технологічних прийомів конвеєрного вирощування кукурудзи цукрової в умовах Південного Степу України: автореф. дис. кандидата с/г наук: спец. 06.01.06 / Одеський ДАУ / В. В. Дубровін. – Київ, 2006. – 20 с.
3. Конопля Н. И. Продуктивность сахарной кукурузы в основных и поукосных посевах и сроки её посева / Н. И. Конопля, И. Н. Семеника // Бюллетень Института кукурузы. – 1994. - №78. – С. 13 – 16.
4. Маслиев С. В. Урожайность и качество сахарной кукурузы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и сроков сева / С. В. Мас-

- лиєв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 2. – С. 35 – 37.
5. Заверталюк О. В. Вологозабезпеченість посівів і врожайність качанів кукурудзи цукрової залежно від строків сівби та заходів контролювання забур'яненості / О. В. Заверталюк // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2012. – № 3. – С. 80 – 83.
 6. Шмараев Г. Е. Сахарная кукуруза / Г. Е. Шмараев – Ленинград: Колос, 1970. – 52 с.
 7. Шатковский А. Технология выращивания сахарной кукурузы на капельном орошении / Шатковский А., Черевичный Ю., Павловский В. // Овощеводство. – 2010. - № 2. – С. 53 – 56.
 8. Шатковский А. Технология выращивания сахарной кукурузы на капельном орошении (Продолжение) / Шатковский А., Черевичный Ю., Павловский В. // Овощеводство. – 2010. - № 3. – С. 70 – 74.
 9. Хорешков С. А. Ефективність фертигації за краплинного зрошення кукурудзи цукрової в Південному Степу України / С. А. Хорешков // Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій ХХІ століття. – Київ, 2014. – С. 93 – 95.
 10. Якунін О. П. Агроекономічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи цукрової залежно від густоти стояння рослин / О. П. Якунін, О. М. Окселенко, В. Ф. Заверталюк, Є. І. Беліков // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2011. – С. 49 – 52.
 11. Ушкаренко В. О. Методика польового дослід (Зрошуване землеробство): Навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковихін. – Херсон: Гринь Д. С., 2014. – 448 с.
 12. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко]. – Харків: Основа, 2001. – 366 с.
 13. Ушкаренко В. О. Зрошуване землеробство / В. О. Ушкаренко. – К.: Урожай, 1994. – 328 с.

УДК: 631.81:581.144.4:631.559:[633.12+633.16]

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Пастух О.Д. – здобувач,
Хоміна В.Я. – д. с.-г. н., доцент,
Подільський державний аграрно-технічний університет

У статті наведено результати досліджень з вивчення впливу мікробіологічних препаратів (біофунгіциду агат-25К, мікробіологічного препарату клеас та біостимулятора вермістим К) на динаміку наростання листкового апарату та урожайність гречки і проса в умовах Лісостепу Західного. Встановлено зміни площі листкового апарату круп'яних культур залежно від передпосівної обробки насіння мікробіологічними препаратами. Виявлено найбільш ефективний препарат, що сприяє збільшенню площі листків гречки і проса,

покращуючи фотосинтетичний потенціал агроценозів і відповідно сприяє підвищенню урожайності досліджуваних культур.

Ключові слова: мікробіологічні препарати, гречка, просо, площа листків, урожайність зерна.

Пастух А.Д., Хомина В.Я. Формирование урожайности крупяных культур в зависимости от применения микробиологических препаратов в условиях Лесостепи западной

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния микробиологических препаратов (биофунгицида агат-25К, микробиологического препарата клепис и биостимулятора вермистим К) на динамику нарастания листового аппарата и урожайность гречихи и проса в условиях Лесостепи Западной. Установлены изменения площади листового аппарата крупяных культур в зависимости от предпосевной обработки семян микробиологическими препаратами. Выявлен наиболее эффективный препарат, способствующий увеличению площади листьев гречихи и проса, улучшая фотосинтетический потенциал агроценозов и соответственно способствует повышению урожайности исследуемых культур.

Ключевые слова: микробиологические препараты, гречиха, просо, площадь листьев, урожайность зерна.

Pastukh O.D., Homina V.Ya. Formation of cereal crops yield depending on the application of microbiological agents in the terms of Western Forest-Steppes

It is shown the results of studies of the impact of microbiological agents (chemical fertilizers Agat-25K, microbiological preparation Klepis and biostimulator Veramistym K) on the dynamics of growth of puff device and buckwheat and millet yield in the terms of Western Forest-Steppes. It is set the changes of leaf apparatus of cereals depending on pre-treatment of seeds with microbiological preparations. It is found the most effective agent that boosted the leaves area of buckwheat and millet, improving photosynthetic potential of agroecosystem and consequently helped to increase productivity of the studied crops.

Keywords: microbiological agents, buckwheat, millet, leaf area, yield of grain.

Постановка проблеми. Сьогодні в умовах екологічної кризи з'явилося ряд альтернативних методів сільськогосподарського виробництва. До таких методів можна віднести: біоінтенсивне міні-землеробство (Biointensive mini-Farming), точне землеробство (Precision farming), ЕМ-технології (Effective Microorganism Technologies), маловитратне стале землеробство (LISA-Low Input Sustainable Agriculture), біодинамічне землеробство (Biodunamic Agriculture) та органічне сільське господарство (Organic Agriculture) [1]. Перелічені технології є досить ефективними щодо підвищення урожайності і покращення якості с.-г. культур. Круп'яні культури використовують в основному в харчовій промисловості, тому застосування біологічних препаратів на посівах цих культур є актуальними питаннями і потребують вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження з мікробіологічними препаратами виконуються на багатьох сільськогосподарських культурах і дають очікуваний результат. Так, за даними Архипенко Ф.М. та Слюсар С.М. в умовах північного Лісостепу економічно та енергетично доцільною при вирощуванні сорго суданського проводити інокуляцію насіння комплексним мікробіологічним препаратом клепис, що забезпечує істотні прирости урожаю зерна сорго в умовах достатнього зволоження [2]. Біофунгіцид агат-25К, як стверджує Савченко Г.І., в повній мірі підтвердив свої позитивні властивості, наведені у його характеристиці, і може в широких об'ємах використовуватись сільгосптоваровиробниками усіх форм власності. На його користь свідчить і економічна доцільність та фінансова доступність.

Адже прями грошові витрати при його застосуванні у 5-12 разів менші порівняно з хімічними препаратами, окупність і рентабельність у декілька разів вищі за отрутохімікати, а додатковий валовий дохід в середньому на кожному гектарі становить при вирощуванні зернових – 270-560 грн., гороху – 480-550 грн., гречки – 220-240 грн., цукрових буряків – до 1000 і більше гривень [3]. Вивчаючи регулятори росту вермистим та вермистим К, Ободянский М.А. доводить ефективність цих препаратів на ячмені ярого. Виконані дослідження показали, що застосування препаратів для дворазового обприскування посівів ячменю ярого підвищувало врожайність на 9,4-11,8 ц/га. Окрім того, сорти Звершення і Цезар є пивоварного напрямку, при вирощуванні яких необхідно знизити вміст білка в насінні. Із застосуванням регуляторів росту стимулювалося фосфорно-калійне живлення, рослини ячменю додатково забезпечувались необхідними мікроелементами, що в комплексі сприяло зменшенню у зерні білка. [4]. Ці препарати вже непогано себе зарекомендували на інших культурах, проте на круп'яних – аналогічних даних немає.

Постановка завдання. Завданням досліджень було підвищити продуктивність проса і гречки застосувавши мікробіологічні препарати для обробки насінневого матеріалу.

Експериментальна частина досліджень виконувалась впродовж 2013-2015 рр. у виробничих умовах на території землекористування ПП «Пастух О.Д» Кельменецького р-ну Чернівецької обл. В досліді вивчались препарати: вермистим К (8 л/т), клепс (10 г/т), агат 25К (10 мл/т). Проводилась передпосівна обробка насіння. У експеримент включено наступні сорти проса: Київське 87, Омріяне, гречки: Син 3/02, Українка.

Закладку польових дослідів, обліки і спостереження проводили згідно з методикою Держслужби з охорони прав на сорти рослин і методикою Б.А. Доспехова.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем глибокий малогумусний на карбонатних лесовидних суглинках. Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони, за виключенням досліджуваних елементів технології. Сівбу гречки і проса проводили зерно-трав'яною сівалкою СЗТ-3,6 у першій декаді травня місяця.

Виклад основного матеріалу дослідження. Урожай рослин, передусім визначається розмірами та продуктивністю листків, які в процесі росту повинні якомога скоріше досягти оптимального розміру [5]. Численними дослідженнями встановлено, що динаміка формування площі листків у посівах сільськогосподарських культур має певні закономірності [6, 7]. Після з'явлення сходів листки у гречки ростуть повільно, потім до початку цвітіння ріст листового апарату прискорюється і максимуму досягає у фазі масового цвітіння рослин. За висновками А.А. Ничипоровича, площа листків близько 30-40 тис.м²/га – достатня для отримання високих врожаїв [5].

З таблиці 1 видно, що із застосуванням мікробіологічних препаратів формується більша площа листків з одного гектара посівів обох сортів гречки, перевищення контролів у фазу бутонізації коливалось в межах 0,8-3,0 тис.м²/га, у фазу цвітіння – 1,3-6,1 тис.м²/га та у фазу дозрівання – 0,8-4,8 тис.м²/га.

У розрізі сортів встановлена різниця за показником площі листків. Загальна величина листової поверхні рослин за однакових умов вирощування є сортовою ознакою і має важливе значення для продуктивності сорту.

Таблиця 1 – Площа листкового апарату рослин гречки залежно від застосування мікробіологічних препаратів, тис.м²/га (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант	сорт Син 3/02			сорт Українка		
	фаза вегетації рослин					
	бутонізація	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Без препарату (контроль)	19,0	33,9	30,1	16,3	31,0	22,3
Вермистим К	20,2	35,5	31,2	17,1	32,3	23,1
Клепс	21,5	37,9	32,8	18,7	34,6	24,3
Агат 25 К	22,0	40,4	34,9	18,8	36,5	25,7

Сорт синтетик Син 3/02 характеризується гілчато-розлогою формою гілкування, формує більшу кількість і більш крупні листкові пластинки. У порівнянні із сортом Українка площа листкового апарату сорту Син 3/02 на контролях у всі фази аналізування була більшою, а саме – на 2,7-7,8 тис.м²/га.

Від розмірів та площі листкової поверхні залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації, що істотно впливає на продуктивність рослин.

Слід констатувати факт збереження листків до фази дозрівання у сорту Син 3/02 порівняно із сортом Українка.

Щодо впливу мікробіологічних препаратів у розрізі сортів відмічено максимальні перевищення контролів у фазу цвітіння, показники у рослин сорту синтетика на 1,6-6,1 тис.м²/га (4,7-17,9 %), у сорту Українка – на 1,3-5,8 тис.м²/га (4,1-17,7 %).

Максимальний ефект для обох досліджуваних сортів гречки забезпечив препарат агат 25К, застосування якого сприяло підвищенню асиміляційного апарату рослин гречки на 2,5-4,8 тис.м²/га (15,3-17,9 %).

У проса, як і у гречки, встановлено істотний вплив біопрепаратів на площу листків, так перевищення контролів у сорту Омріяне становило 1,5-7,3 тис.м²/га (3,4-31,5 %), а у сорту Київське 87 – 1,1-6,0 тис.м²/га (2,6-31,6 %) (табл.2).

Таблиця 2 – Площа листкового апарату рослин проса залежно від застосування мікробіологічних препаратів, тис.м²/га (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант	сорт Омріяне			сорт Київське 87		
	фаза вегетації рослин					
	кущіння	викидання волоті	дозрівання	кущіння	викидання волоті	дозрівання
Без препарату (контроль)	22,8	43,6	15,2	20,9	41,3	13,9
Вермистим К	24,9	45,1	18,2	22,0	42,4	15,7
Клепс	26,6	48,3	19,3	23,1	45,6	17,5
Агат 25 К	30,0	50,9	50,0	22,9	14,5	31,6

Якщо у м² максимальне зростання відмічено у фазі викидання волоті, то у відсотках до контролів цей показник був найбільший у фазі дозрівання. Тобто, біопрепарати сприяли кращому збереженню листків до кінця вегетації.

Урожайність зерна залежить від багатьох факторів, в т.ч. і від фотосинтетичного потенціалу рослин, провідну роль у якому становить площа листків

з гектара посівів. В наших дослідженнях урожайність гречки залежала від застосування мікробіологічних препаратів. Перевищення урожаїв досліджуваних сортів під впливом препаратів становило 1,2-2,8 т/га (6,9-14,7 %). Дещо більш урожайним виявився сорт синтетик, його урожайність на контрольному варіанті була на 1,8 т/га більше, ніж сорту Українка. Проте вплив препаратів проявився майже аналогічно. Максимальні прибавки отримано на варіантах з проведенням передпосівної обробки насіння біофунгіцидом агат 25К – 2,8 та 2,5 т/га, що становило 14,7, 14,5 % до контролю.

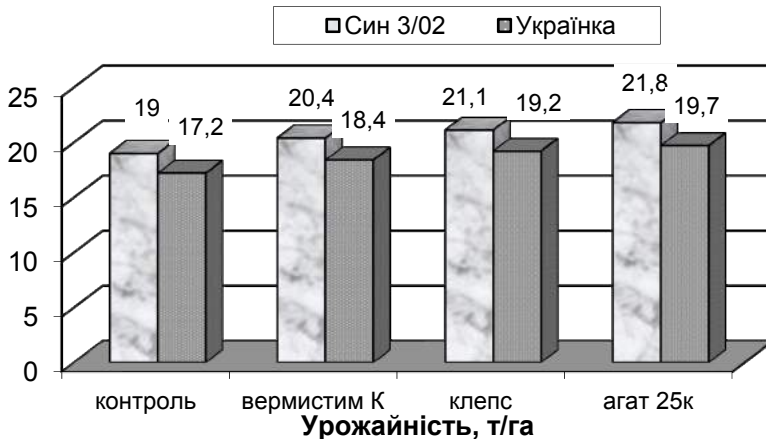


Рис. 1. Урожайність гречки залежно від застосування мікробіологічних препаратів, т/га (середнє за 2013-2-15 рр.)

У проса спостерігалась аналогічна тенденція, як і у гречки, до підвищення урожайності зерна під впливом мікробіологічних препаратів. Максимальну урожайність отримано при застосуванні препарату агат 25К, прибавка у проса сорту Омріяне на цьому варіанті складала 5,2 т/га (13,2 %), а у сорту Київське 87 – 5,0 т/га (12,9 %) до контролю (рис.2).

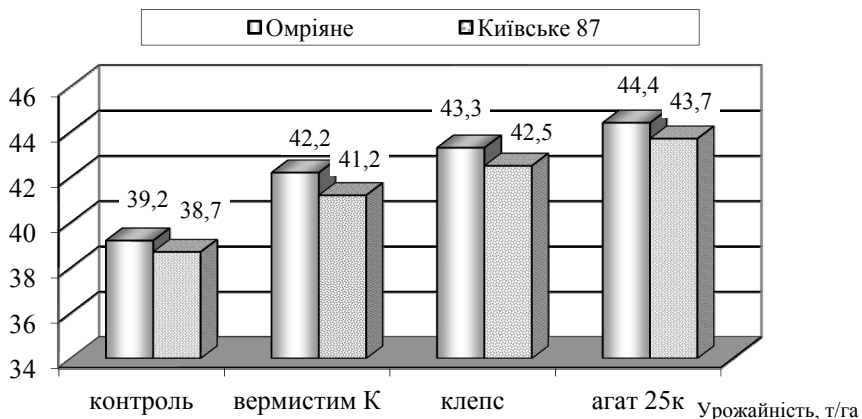


Рис. 2. Урожайність проса залежно від застосування мікробіологічних препаратів, т/га (середнє за 2013-2-15 рр.)

Висновки. За результатами узагальнення польових дослідів можна зробити висновок про те, що мікробіологічні препарати сприяли більш повній реалізації генетичного потенціалу рослин гречки і проса, зокрема збільшувалась площа листкового апарату рослин, що покращувало фотосинтетичну діяльність агроценозів круп'яних культур. Так, площа листків гречки під впливом препаратів у фазу цвітіння рослин збільшилась на 1,3-6,1 тис.м²/га, а проса у фазу викидання волоті – на 1,1-7,3 тис.м²/га.

Максимальні приростки урожайності зерна круп'яних культур отримано на варіантах з проведенням передпосівної обробки насіння біофунгіцидом агат 25К: у гречки – 2,5-2,8 т/га (14,5-14,7 %) у проса 5,0-5,2 т/га (12,9-13,2 %).

Більш урожайним сортом гречки був сорт Син 3/02, проса – Омріяне.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андreyк Е.И. БТУ – новое бактериальное удобрение / Е.И. Андreyк, В.Н. Антипчук, Е.В. Танцюренко // Микробиол. журн. – 1999. -№2. – С. 45-53.
2. Архипенко Ф.М. Зернова продуктивність суданського сорго в північному Ліссестепу / Ф.М. Архипенко, С.М. Слюсар // Вісник Полтавської державної аграрної академії, – 2010. - №2 – С.60-62
3. Савченко Г.І. «Високоєфективний біофунгіцид» / Г.І. Савченко, В.П. Кирилук, О.З. Щербина // Журнал Захист рослин – 2003. - №11 С.18.
4. Ободянський М.А. Вплив регулятора росту на біохімічні показники зерна ячменю ярого в Західному Ліссестепу / М.А. Ободянський // Збірн. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН», – 2008. – Вип.1. Київ. – С.90-92.
5. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. М. – 1956. – 93с.
6. Соболева Р.А. Влияние облиственности на урожай гречихи / Н.А. Соболева. В кн. Селекция и агротехника гречихи. Орел. – 1970. – С.73-82.
7. Савицький К.А. Гречка / К.А. Савицький, О.С. Овсїйчук. – К.: «Урожай», – 1990. – 236 с.

УДК: 635.261:581.82

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ МОРКВИ СТОЛОВОЇ

Попович Г.Б. – к.б.н., доцент, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Досліджено урожайність п'яти сортів моркви за різних строків висіву насіння в умовах низинної зони Закарпаття. Найвищу врожайність за підзимового строку висіву відмічали у сорту Королева осені (42,5 т/га), за весняного – у сорту Нантська харківська (43,1 т/га), а за літнього – у сорту Червоний велетень (47,3 т/га). Частка товарних коренеплодів у загальному врожаї у більшості сортів зростала за літнього строку висіву. Виділені сорти Червоний велетень і Нантська харківська як найбільш урожайні з високим виходом загального та товарного врожаю.

Ключові слова: морква, сорт, строки висіву, продуктивність, урожайність, товарність.

Попович Г.Б. Влияние сроков посева на урожайность моркови столовой

Исследована урожайність пяти сортів моркви при різних строках висіва насіння в умовах низинної зони Закарпаття. Найвищу урожайність при підзимньому строку висіва відзначали у сорту Королева осени (42,5 т/а), при весняному – у сорту Нантська харківська (43,1 т/а), а при літньому – у сорту Красний великан (47,3 т/а). Частка товарних коренеплодів в общому урожаї в більшості сортів росла при літньому строку висіва. Виділено сорту Красний великан і Нантська харківська як найбільш урожайні з високим виходом общого і товарного урожаю.

Ключевые слова: морковь, сорт, сроки посева, производительность, урожайность, товарность.

Popovich H.B. Influence the sowing terms on the productivity of carrot

Five varieties of carrots for the different seedings in lowland of Transcarpathia were productively researched. The highest yielding for sowing under winter term on variant of Queen of autumn was at 42,5 t/ha, for sowing spring term on variant of Nantes Kharkiv was 43,1 t/ha and for sowing summer term on variant of Red giant was at 47,3 t/ha. The share of marketable roots increased in total yields in most varieties withing sowing summer term. The best have been emphasized Red giant and Nantes Kharkiv as the most productive with high output of total and product yield. Найкращими сортами моркви столової для вирощування в умовах дослідження виявилися сорти вітчизняної селекції Червоний велетень і Нантська харківська.

Key words: carrot, variety, sowing time, performance, productivity, marketability.

Постановка проблеми. Морква є однією з найпоширеніших овочевих культур не тільки в Україні, але й світі. Урожайність її досягає 100 т/га. Вирощується морква для вживання у свіжому вигляді та для переробки (основною умовою є високий вміст каротину і сухих речовин) [6]. Вона користується великим попитом у населення завдяки своїм поживним, лікувальним, кулінарним якостям, як сировина для консервної промисловості, яка зберігається тривалий час у свіжому вигляді і зберігає корисні властивості [4].

Щоб забезпечити населення морквою відповідно до норм харчування, потрібно значно підняти її урожайність та якість. Одержати високий і сталий урожай можна лише за умов правильного підбору та виконання основних елементів технології вирощування цієї культури. Урожайність коренеплодів моркви формується в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування і є результатом реакції на них. Важлива роль належить температурному режиму ґрунту, який може бути одним з основних показників при визначенні строку висіву [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Морква, як і інші овочі, займає велику питому вагу в раціоні харчування людини і є продуктом щоденного споживання. Останніми роками обсяги виробництва овочів скорочуються, фактичний рівень їх споживання населенням від фізіологічної норми становить лише 57,1% [4, 5].

Скорочення обсягів виробництва цієї культури пов'язано, перш за все, з низькою врожайністю через недотримання основних елементів технології вирощування, в тому числі і оптимальних строків сівби. Крім того, строки сівби впливають на якість продукції, що зумовлює лежкість коренеплодів та їх використання для різних способів переробки [1].

Особливість вирощування моркви така, що 90% коренеплодів надходить з поля протягом місяця, причому їх збір співпадає зі збором продукції інших овочевих рослин. У даний період ускладнюється приймання овочів заготівельними і торговельними організаціями, знижується якість продукції, зростають витрати. Зменшення втрат при зберіганні рівносильне збільшенню врожайності. Тому, планування збору моркви у два строки (від різних строків висіву насіння) полегшило б приймання овочів плодоовочевими базами і забезпечило б безперебійне надходження свіжої моркви на ринки [5].

Для одержання ранньої продукції моркву можна висівати під зиму або раною весною. Ранньовесняні строки сівби забезпечують коренеплодами моркви і в осінньо-зимовий період. Коренеплоди, одержані від літнього строку сівби, використовують для зимового зберігання як маточники на насінницькі цілі. Тому моркву висівають починаючи з ранньої весни, в середині червня і закінчуючи пізно восени, а в деяких випадках і взимку [3].

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала у виборі ефективних строків висіву насіння моркви. Для досягнення цієї мети необхідно було вивчити вплив різних строків посіву на ріст, розвиток і урожайність моркви столової.

Дослідження проводили у 2012-2014 роках в ґрунтово-кліматичних умовах низинної зони Закарпаття. Об'єктами досліджень були сорти моркви вітчизняної (Червоний велетень, Нантська харківська) та іноземної селекції (Королева осені, Регульська, Ланге роте штумпфе). В якості контролю використовували сорт Нантська харківська. Насіння досліджуваних сортів і контролю висівали одночасно у три строки: підзимовий (перша декада листопада), весняний (перша декада квітня) і літній (середина червня).

Варіанти досліду розміщували рендомізовано у трикратному повторенні, згідно з методикою досліджень [7]. Площа однієї повторності 3,0×0,9 м. Насіння висівали рядковим способом з міжряддями 20 см., глибина загортання – 2-3 см. Урожайні дані опрацювали за Б. А. Доспеховим [2]. Під час досліджень проводили фенологічні спостереження за проходженням окремих фаз росту і розвитку рослин моркви, біометричні вимірювання та облік урожаю. Тривалість вегетаційного періоду: підзимовий посів – 205 днів, весняний посів – 168 днів, літній посів – 138 днів. Збирали врожай моркви поділяючи. Зібрані коренеплоди сортували на товарні і нетоварні. Плоди зважували окремо з кожного варіанту досліду по повтореннях. Знаходили середню вагу коренеплодів і визначали їх сумарну врожайність у кожному варіанті (т/га). Обчислювали товарну частку коренеплодів від загального врожаю з ділянки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Залежно від строків висіву насіння змінювалась тривалість вегетаційного періоду рослин моркви (табл. 1).

Так, згідно спостережень найшвидше з'явилися сходи сортів моркви за підзимового висіву насіння. Відчутною була затримка з появою сходів за літнього строку висіву. За всіх строків висіву найкоротшим був період від масових сходів до появи першого справжнього листка. Тривалість періоду від початку формування коренеплодів до їх технічної стиглості найменшим був за літнього строку висіву.

Таблиця 1 – Проходження окремих фенофаз рослинами моркви за різних строків висіву насіння (середнє за 2012-2014 рр.)

Сорт	Строк висіву	Період між окремими фазами, діб					
		висів – сходи	сходи – масові сходи	масові сходи – перший листок	перший листок – формування розетки	формування розетки – формування коренеплодів	формування коренеплодів – технічна стиглість
Королева осені	1	127	17	15	33	25	115
	2	20	13	16	17	14	108
	3	11	13	7	11	11	96
Регульська	1	127	17	15	33	25	115
	2	20	13	16	17	14	108
	3	11	13	7	11	11	96
Червоний велетень	1	127	17	15	33	25	115
	2	20	13	16	17	14	108
	3	11	13	7	11	11	96
Ланге роте штумпфе	1	127	17	15	33	25	115
	2	20	13	16	17	14	108
	3	11	13	7	11	11	96
Нантська харківська (контроль)	1	127	17	15	33	25	115
	2	20	13	16	17	14	108
	3	11	13	7	11	11	96

Вегетаційний період за підзимового строку сівби тривав на 37 діб довше порівняно із весняним та на 67 діб довше, ніж за літнього висіву. Таким чином, найбільш тривалим в середньому за три роки досліджень 205 діб був вегетаційний період на варіантах, висіяних за підзимового строку сівби. За умов літньої сівби тривалість вегетаційного періоду 138 діб.

Встановлено, що на ріст і розвиток рослин в умовах досліджень впливали строки висіву насіння моркви (табл. 2). За підзимової сівби загальна врожайність сортів моркви, що досліджувалися, знаходилася в межах 32,0-42,5 т/га. Найвищу врожайність в середньому за три роки отримано у сорту Королева осені (42,5 т/га), однак із найменшою часткою товарного врожаю – 68,7% у порівнянні з іншими сортами за підзимового висіву насіння. Найменша врожайність – у сорту Ланге роте штумпфе (32,0 т/га), проте частка товарного врожаю була найбільшою (84,4%).

За весняного строку висіву насіння загальна врожайність знаходилася в межах 30,6-43,1 т/га. Найвищий урожай отримано у контрольному варіанті (Нантська харківська) за весняного строку сівби. Товарність коренеплодів цього сорту знаходилася на рівні 77,0 %, а величина товарного врожаю досягала 33,2 т/га і була найвищою за зазначеного строку висіву. Найменший в умовах дослідів як загальний, так і товарний урожай отримано при весняному висіві від сорту Червоний велетень. У той же час, частка товарних коренеплодів у цьому варіанті на 2% перевищувала величину цього показника у Нантської харківської. Сорт німецької селекції Королева осені формував найменшу кількість товарних коренеплодів як за весняного (68,2%), літнього (69,2%), так і за підзимового (68,7%) висіву насіння.

За літнього строку висіву урожайність відчутно змінилася, причому в одних сортів – у бік збільшення, в інших – навпаки. Найбільший приріст як загальної (16,7 т/га), так і товарної (15,0 т/га) урожайності отримано у варіанті

із сортом Червоний велетень. Товарність коренеплодів за літнього посіву зростала у всіх сортів, за винятком контролю, де спостерігалось незначне зниження цього показника (табл. 2).

Таблиця 2 – Врожайність моркви столової за різних строків висіву насіння (середнє за 2012-2014 рр.)

Строк висіву насіння	Загальний врожай т/га	Товарний врожай, т/га	Товарність, %
Королева осені			
Підзимовий	42,5	31,2	68,7
Весняний	38,7	26,4	68,2
Літній	32,4	22,4	69,2
Регульська			
Підзимовий	35,2	28,5	81,0
Весняний	39,7	30,3	76,3
Літній	23,8	19,9	83,5
Червоний велетень			
Підзимовий	38,1	29,8	78,2
Весняний	30,6	24,2	79,0
Літній	47,3	39,2	83,0
Ланге роте штумпфе			
Підзимовий	32,0	27,0	84,4
Весняний	31,8	25,6	80,4
Літній	39,3	34,8	88,4
Нантська харківська (контроль)			
Підзимовий	37,9	29,1	76,8
Весняний	43,1	33,2	77,0
Літній	37,1	28,3	76,2

За результатами досліджень слід виділити вітчизняний сорт Червоний велетень як за загальною врожайністю, так і за часткою товарних коренеплодів. Найменш врожайним в умовах досліджень був сорт польської селекції Регульська, особливо за літнього висіву насіння.

Висновки. В результаті досліджень встановлено, що строки висіву насіння моркви істотно впливали на тривалість вегетаційного періоду, величину як загального, так і товарного врожаю. Найбільш тривалим за роки досліджень був вегетаційний період за підзимового строку сівби – 205 діб. Найвищу врожайність відмічали у сорту Королева осені (42,5 т/га) за підзимового строку висіву, у сорту Нантська харківська (43,1 т/га) – за весняного а за літнього – у сорту Червоний велетень (47,3 т/га). Частка товарних коренеплодів у загальному врожаї у більшості сортів зростала за літнього строку висіву. Найвищий товарний урожай за підзимового висіву формувався у сорту Королева осені (31,2 т/га), за весняного – у сорту Нантська харківська (33,2 т/га), а за літнього – у сорту Червоний велетень (39,2 т/га).

Таким чином, найкращими сортами моркви столової для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах низинної зони Закарпаття виявилися сорти вітчизняної селекції Червоний велетень і Нантська харківська.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бобось І.М. Урожайність та якість сортів моркви залежно від строків сівби / І.М. Бобось, О.В. Завадська // Агробіологія: Збірник наукових праць. – Біла церква, 2009. – Вип.1 (64). – С. 125-128.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Потапський Ю.В. Вплив строків сівби на польову схожість насіння та фенофази росту і розвитку рослин моркви / Ю.В. Потапський // Scientific Journal «Science Rise» 2015 – № 8/1 (13). – С. 94-97.
4. Рябченко А.П. Зміна хімічного складу коренеплодів моркви в процесі зберігання [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://yandex.ua/clck/jsredir?from=yandex.ua;search/web;&text=&etext=845.A22DtTGy4n7GKtX1cyJ5KuK_cNwMIrtWBoLjM_jdxRESK5tOvU3steUiWIAeHqfemYQP5LZmTs-Wq.
5. Рябченко А.П. Хімічний склад коренеплодів моркви та його зміни під час зберігання / А.П. Рябченко – Харків: ЮБ УААН, 2007. – С. 301 – 315. – (Овочівництво і баштанництво / ЮБ УААН; вип. 53).
6. Сологуб Ю. І. Досвід виробництва та маркетингу овочів в Україні. – Київ. –2006 р. С –110-113.
7. Сорокопуд В. Морква – корисний та смачний овоч // Агропогляд – 2005 р. – № 9 (48). – С. 5-6.

УДК 631. 153.3.: 631. 582: 631. 445. 4 (477.4)

**ЗМІНА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ
ТИПОВОГО ЗА ДВІ РОТАЦІЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ
ЗЕРНОПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ
ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ Й УДОБРЕННЯ
В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Примак І.Д. - д. с.-г. н.,

Панченко О.Б. – асистент,

Білоцерківський національний аграрний університет

Висвітлено вплив довготривалої дії різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення на зміну агрохімічних властивостей чорнозему типового і продуктивності спеціалізованої польової п'ятипольної сівозміни. На чорноземах типових Центрального Лісостепу України вищі агрохімічні показники родючості орного шару ґрунту спостерігаються за десятирічного застосування тривалого мілкового обробітку, порівняно з безпліцевим і тривалим пліцевим обробітком. У п'ятипольній зернопросанній сівозміні рекомендується глибока (на 25-27см) культурна оранка в одному полі (де вноситься гній), а на решті полів - мілкий обробіток на 10-12 см.

Ключові слова: сівозміна, обробіток, добрива, ґрунт, кислотність елементи живлення, продуктивність.

Примак И.Д., Панченко А.Б. Изменение агрохимических свойств чернозема типичного за две ротации специализированного зернопропашного севооборота при различных системах основной обработки почвы и удобрения в Центральной Лесостепи Украины

Освещено влияние длительного действия различных систем основной обработки почвы и удобрения на изменение агрохимических свойств чернозема типичного и продуктивности специализированного полевого пятипольного севооборота. На черноземах типичных Центральной Лесостепи Украины высшие агрохимические показатели плодородия пахотного слоя почвы наблюдаются после десятилетнего применения длительной мелкой обработки, по сравнению с безотвальной и длительной отвальной обработкой. В пятипольном зернопропашном севообороте рекомендуется глубокая (на 25-27 см) культурная вспашка в одном поле (где вносится навоз), а на остальных полях - мелкая обработка на 10-12 см.

Ключевые слова: севооборот, обработка удобрения, почва, кислотность, элементы питания, продуктивность.

Prymak I.D., Panchenko O.B. Productivity change of typical black soils methods of cultivation and fertilizing in the central Forest-Steppe of Ukraine

We have investigated the influence of longitude effect of different systems of the main treatment of soil and different fertilization levels. On changes in agrophysical and agrochemical properties of typical chernozem and productivity of grass and grain plowed crop rotation. We can observe higher indexes of soil productivity of soil in typical chernozem of Ukraine Lisosteppe after its decades use in the duration of shallow treatment compared to subsurface tillage and longitude surface tillage. We recommend deep (30-32 sm) tillage in one part and a shallow one (10-12 sm) in the rest harts in a five-part crop rotation.

Keywords: soil, structure, composition, moisture, humus, acidity, nutrition element, productivity.

Постановка проблеми. В Україні екологічні наслідки деградації ґрунтів і погіршення їх родючості особливо загострилися у перехідному періоді від державної до ринкової економіки внаслідок використання земель як єдиного засобу існування в умовах виживання за рахунок природної родючості ґрунтів, без компенсації витрат [1].

Вживання людей за умов тривалої глибокої економічної кризи часто здійснюється за рахунок нещадного виснаження потенційної родючості ґрунтів. За найоптимістичним підрахунками, на створення одного сантиметра ґрунтової товщі природа затрачає близько 100 років, а щоб його втратити, інколи достатньо однієї зливи [2].

Нині середньорічні втрати гумусу чорноземів України (основного показника родючості) перевищують 1 т/га, а дегуміфікацією охоплено 39 млн га сільськогосподарських угідь [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Родючість староорних ґрунтів неабияк залежить від характеру їх використання. Інтенсивний механічний обробіток ґрунту, надмірне насичення сівозмін просапними культурами, ерозія і дефляція, надмірне зрошення, недостатнє внесення добрив можуть спричинити істотне погіршення якості ґрунтів [1].

Нині класичний полицевий обробіток у чистому вигляді в Україні ніде не застосовують. Звичайно це диференційований обробіток, коли під окремі культури здійснюється оранка, дисковий, плоскорізний, чизельний обробітки у межах від 6-8 до 40-45 см.

Порівняльне вивчення систем обробітку ґрунту засвідчує майже однаковий їх вплив на формування урожайності польових культур [4]. Відміни між ними знаходяться у межах 2%. Нині, коли живлення рослин контролюється переважно застосуванням добрив і регуляторів росту, бур'яни, хвороби та

шкідники – пестицидами, роль обробітку ґрунту значно змінилась, змістившись у бік організаційних проблем, зокрема, підвищення продуктивності праці, охорони ґрунтів від ерозії й дефляції, раціонального використання водних ресурсів, поліпшення рекреаційних властивостей ландшафтів.

Слід зазначити, що суперечливість даних з питання впливу способів, глибини і заходів механічного обробітку на родючість ґрунту та продуктивність культур зумовлена не тільки недостатнім вивченням, складністю й багатогранністю, а й величезним розмаїттям ґрунтово-кліматичних умов, у яких проводили дослідження.

Однак, на думку вчених, обробіток ґрунту в сівозміні повинен бути різноглибинним, за якого чергуються глибокі, середні, мілкі й поверхневі полицеві й безполицеві обробітки [5, 6].

Так, у досліді (1981-2006 рр.) Національного університету біоресурсів і природокористування України на чорноземі типовому середньо-суглинковому у типовій десятипільній зернопросапній сівозміні най-ефективнішим виявився полицево-безполицевий основний обробіток, за якого оранку (краще ярусними плугами) виконують один раз на чотири-п'ять років (під цукрові буряки), а впродовж інтервалу між оранками ґрунт обробляють безполицевим способом [7].

Площа орних земель в Україні, де оптимальні ґрунтово-технологічні умови дають змогу мінімізувати обробіток і навіть повністю відмовитися від нього і тим самим захистити ґрунт від фізичної деградації, становить 2,56 млн га [8]. Це Центральний і Лівобережний Лісостеп, де домінують чорноземи типові й опідзолені легко- та середньосуглинкового гранулометричного складу, помірно гумусовані.

Проте питання радикальної мінімізації механічного обробітку залишається невирішеним, оскільки не вивчено досконало агротехнічну, економічну, екологічну, протибур'янову ефективність різних систем обробітку ґрунту в поєднанні з удобренням, меліоративними та іншими агрозаходами.

Постановка завдання. Мета досліджень - встановити оптимальний варіант поєднання системи основного обробітку ґрунту й удобрення, що забезпечує відтворення агрохімічних показників родючості орного шару чорнозему типового за продуктивності зерно просапної сівозміни 80 ц/га сухої речовини.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2004-2014 рр. у стаціонарному польовому досліді на дослідному полі Білоцерківського НАУ. Ґрунт - чорнозем типовий глибокий малогумусний легкосуглинковий. Повторність досліді - триразова, площа облікової ділянки - 112м².

У сівозміні досліджували чотири варіанти основного обробітку (табл.1) і чотири системи удобрення. Норми щорічного внесення добрив на 1 га сівозміни становили: нульовий рівень – без добрив, перший – 4т гною + N26P44K44, другий - 8 т гною + N58P80K80, третій -12т гною + N83P116K116.

Оранку на глибину 16-18, 20-22 і 25-27см здійснювали плугом ПН 4-35, мілкий обробіток на 10-12 см – важкою дисковою бороною БДВ – 3,0, плоскорізний (безполицевий) обробіток – плоскорізом КПП-2-150. З органічних добрив вносили напівперепрілий гній великої рогатої худоби на солом'яній підстилці, з мінеральних – аміачну селітру, простий гранульований суперфосфат і калійну сіль.

Агрохімічні показники родючості ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками: гумус - за І. В. Тюріним, загальний азот - за К'ельдалем лужногідролізуючий азот - за Корнфілдом, аміачний азот - в одній витяжці зі застосуванням реактиву Несслера, нітратний азот - дисульфофеноловим методом, доступний фосфор - методом Чирікова, обмінний калій - на полуменовому фотометрі, рН сольової суспензії - потенціометричним методом, гідролітичну кислотність - за Г. Каппеном, суму увібраних основ - за методом Каппена-Гільковиця, обмінні катіони (Са і Mg) - трилонометричним методом [9].

Таблиця 1 – Схема обробітку ґрунту під культури сівозміни

№ поля	Культура сівозміна	Варіанти обробітку ґрунту			
		1 (тривалий полицевий, контроль)	2 (безполицевий, плоскорізнний)	3 (диференційований)	4 (тривалий мілкий)
		глибина (см) і знаряддя обробітку			
1	Горох	16-18(о.)	16-18(пл.)	16-18(о.)	10-12(д.б.)
2	Пшениця озима	10-12(д.б.)	10-12(д.б.)	10-12(д.б.)	10-12(д.б.)
3	Гречка	16-18(о.)	16-18(пл.)	16-18(пл.)	10-12(д.б.)
4	Кукурудза на зерно	25-27(о.)	25-27(пл.)	25-27(о.)	25-27(о.)
5	Ячмінь ярий	20-22(о.)	20-22(пл.)	20-22(пл.)	10-12(д.б.)

Примітка: о – оранка; пл. – обробіток плоскорізом; д.б. – обробіток дисковою бороною

Виклад основного матеріалу дослідження. На неудобрених варіантах і за внесення на 1 га сівозміни 4 т гною + N26P44K44 щорічні втрати гумусу з орного шару становили відповідно 0,67 і 0,21 т за тривалого полицевого обробітку, 0,82 і 0,35 т – постійного плоскорізного, 0,42 і 0,12 – диференційованого, 0,38 і 0,08 т за тривалого мілкого обробітку (табл. 2).

Вміст загального азоту в орному шарі ґрунту у 2014 р., порівняно з 2004р., на неудобрених ділянках і удобрених нормою 4т/га гною + N26P44K44 зменшився відповідно на 4,9 і 2,2% на контрольному варіанті обробітку, 6,8 і 2,9% - на другому, 3,6 і 1,4% - третьому, 2,9 і 1,1% - на четвертому варіанті обробітку. Цей показник за зазначений період досліджень зріс на 0,23 т/га за тривалого мілкого обробітку і внесення 12 т/га гною + N83P116K116 при НР0,05 0,20 т/га.

Із підвищенням рівня внесених добрив показники обмінної кислотності, суми поглинутих основ і ступеня насиченості ґрунту основами зменшуються. Так, у 2014 р., порівняно з 2004р., це зниження за внесення 12 т/га гною + N83P116K116 становило відповідно: за тривалого полицевого обробітку - 0,34; 3,8 ммоль/100 г і 3,5%, постійного плоскорізного - 0,72; 5,4 і 5,1, диференційованого - 0,42; 3,6 і 3,3, тривалого мілкого - 0,35; 3,8 ммоль/100 г і 3,5%.

У середньому під дослідом ці показники за вказаний період на неудобрених ділянках зменшились відповідно на 0,15; 1,8 ммоль/100 г і 1,6%, а за внесення 8 т/га гною + N58P80K80 - на 0,38; 3,4 ммоль/100 г і 3,1%.

Під впливом систематичного внесення фізіологічно кислих форм мінеральних добрив спостерігалось підвищення гідролітичної кислотності ґрунту, зменшення обмінної кислотності, суми поглинутих основ і ступеня насиченос-

ті основами, особливо за постійного безполицевого обробітку. Так, гідролітична кислотність на неудобрених ділянках і удобрених внесенням 12 т/га гною + N83P116K116 за 10 років досліджень зроста відповідно на 0,16 і 0,43 ммоль/100 г за тривалого полицевого, 0,30 і 0,59 - систематичного плоскорізного, 0,18 і 0,46 диференційованого, 0,21 і 0,46 ммоль/100 г-тривалого мілкого обробітку.

Варто зазначити, що багаторічними (1975-1984 рр.) стаціонарними дослідженнями на чорноземі потужному вилугуваному середньосуглинковому Білоцерківській дослідно - селекційній станції вченими Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН встановлена подібна закономірність. Тому, як наголошують науковці, доводиться вибирати: або періодично проводити оранку, вирівнюючи кислотність різних частин орного шару, або частіше здійснювати вапнування [10].

Таким чином, за інтенсифікації землеробства на чорноземах типових Лісостепу України для запобігання їх деградації й підвищення родючості необхідно вносити тільки органічні добрива, необхідно застосовувати кальціймісні сполуки, як меліоранти. При цьому поліпшення балансу гумусу і фізико-хімічних показників родючості чорноземів під впливом систематичного застосування органічних добрив і кальціймісних речовин науковці пов'язують з оптимізацією фізичних властивостей цих ґрунтів [11].

Із підвищенням рівня внесення добрив у 2014 р. спостерігалось зниження і вмісту в орному шарі ґрунту обмінних катіонів. Це пояснюється тим, що мінеральні добрива, особливо азотні, сприяють втратам кальцію і магнію з орного й підорного шарів ґрунту. Отже, підкислювальна дія аміачних форм азотних добрив виявляється не тільки в їх фізіологічній кислотності, а й у посиленні процесу вимивання кальцію [12].

Зменшення обмінних катіонів кальцію і магнію в орному шарі ґрунту за дві ротації сівозміни становило відповідно: за тривалого полицевого обробітку - 0,64 і 0,16 ммоль/100 г, систематичного безполицевого - 0,76 і 0,21, диференційованого - 0,55 і 0,14, за тривалого мілкого-0,47 і 0,16 ммоль/100 г.

Вміст доступних форм поживних речовин в орному шарі у 2014 р., порівняно з 2004 р., зменшився за першого, третього і четвертого варіантів обробітку лише на неудобрених ділянках, а за постійного обробітку плоскорізом - ще й у варіантах з внесенням добрив у нормі 4 т/га гною + N26P44K44 Середній вміст P205, K20, N-NH₄⁺ і N-NH₄⁺ + N-NO₃ зріс за найвищого рівня внесених добрив в орному шарі за 10 років відповідно: за тривалого полицевого обробітку - на 7,3; 9,0; 4,3 і 5,2 мг/кг, систематичного безполицевого - 5,5; 5,7; 3,4 і 3,2, диференційованого - 5,1; 9,5; 4,8 і 4,8, тривалого мілкого - 8,7; 9,0; 4,9 і 5,1 мг/кг ґрунту.

Якщо за тривалого полицевого обробітку елементи азотного і зольного живлення рослин розподілялися порівняно рівномірно по всьому орному шару, то за тривалого мілкого й особливо постійного плоскорізного обробітку спостерігалась їх локалізація у верхній частині (0-10 см) орного шару. Встановлено, що проведення лише один раз за ротацію сівозміни глибокої оранки (4-й варіант) усуває гетерогенність на 1,5-2 роки. На день збирання гороху уже чітко простежувалась диференціація орного шару чорнозему за вмістом рослинних решток і доступних форм елементів живлення.

За постійного безполицевого обробітку зменшення вихідного вмісту в орному шарі доступних форм елементів живлення у 2014 р. зафіксовано не тільки на неудобрених ділянках, а й за внесення на 1 га ріллі 4 т гною + N26P44K44. Із зростанням рівня внесених добрив кількість Ca^{2+} і Mg^{2+} в орному шарі у 2014 р., порівняно з 2004 р., зменшилася. За десятирічний період досліджень зниження вмісту Ca^{2+} на неудобрених ділянках і за внесення 12т гною + N83P116K116 становило відповідно: за тривалого полицевого обробітку - 0,34 і 0,93 ммоль/100 г ґрунту, систематичного безполицевого - 0,36 і 1,07, диференційованого - 0,21 і 0,76, тривалого мілкого - 0,22 і 0,77 ммоль/100 г ґрунту.

Продуктивність сівозміни за диференційованого і тривалого мілкого обробітків була на рівні контролю, а за систематичного безполицевого – істотно нижчою. Збір сухої речовини на 5-7 ц/га нижчий за другого, ніж контрольного варіанта обробітку (табл.3)

Таблиця 2. Агрохімічні властивості орного (0-30см) шару ґрунту (в чисельнику за 2004 рік, знаменнику - 2004 рік)

Варіант обробітку ґрунту	Рівень удобрення	Гумус	Азот	рН сольове	Гідролітична кислотність		Сума увібраних основ	Ступінь насичення основами, %	P2O5	K2O	N-NH4	N-NH4 + N-NO3	Ca ²⁺	Mg ²⁺
		т/га			ммоль на 100г ґрунту									
1 Тривалий полицевий, (контроль)	0	124,8	10,78	6,14	2,54	23,4	90,2	119,4	76,7	34,3	41,8	16,83	2,13	
		118,1	10,25	6,02	2,70	21,2	88,7	109,1	71,7	32,2	37,8	16,49	2,09	
	1	126,4	10,73	6,14	2,58	22,8	89,8	119,2	77,3	34,7	41,4	16,72	2,11	
		124,3	10,49	6,00	2,82	20,4	87,9	120,7	78,1	34,8	42,0	16,20	2,02	
	2	123,7	10,75	6,20	2,60	23,2	89,9	117,7	78,0	33,7	42,2	16,80	2,12	
		124,3	10,79	5,87	2,90	19,8	87,2	123,2	82,8	36,9	44,6	16,04	1,89	
	3	125,7	10,80	6,14	2,54	22,9	90,0	118,4	76,9	34,0	41,7	16,75	2,13	
		127,0	10,90	5,80	2,97	19,1	86,5	125,7	85,9	38,3	46,9	15,82	1,87	
2 Систематичний безполицевий (плоскорізний)	0	123,7	10,83	6,14	2,50	23,5	90,4	117,8	77,4	34,4	42,0	16,69	2,12	
		115,5	10,09	5,83	2,80	20,3	87,9	104,3	70,3	31,5	36,3	16,33	2,05	
	1	124,5	10,73	6,18	2,52	22,8	90,0	116,9	76,3	34,0	42,2	16,78	2,13	
		121,0	10,42	5,75	2,88	19,7	87,2	115,4	75,6	33,7	41,6	16,08	1,98	
	2	125,7	10,84	6,22	2,58	22,7	89,8	120,1	76,6	33,8	41,7	16,80	2,14	
		125,8	10,86	5,64	2,97	18,4	86,1	119,8	80,5	36,0	43,7	15,91	1,87	
	3	123,3	10,80	6,24	2,49	23,1	90,3	117,3	78,2	34,2	42,4	16,75	2,12	
		124,0	10,85	5,52	3,08	17,7	85,2	122,8	83,9	37,6	45,6	15,68	1,78	
3 Диференційований	0	125,9	10,79	6,11	2,50	22,7	90,1	118,7	78,0	34,3	41,5	16,77	2,12	
		121,7	10,40	6,04	2,68	21,8	89,1	110,7	73,0	32,8	38,3	16,56	2,10	
	1	123,2	10,84	6,18	2,47	23,0	90,3	117,5	77,7	33,9	41,7	16,81	2,12	
		122,0	10,69	5,98	2,80	20,8	88,1	119,9	79,4	35,0	42,2	16,31	2,04	
	2	126,8	10,77	6,15	2,48	23,2	90,3	119,4	76,9	34,4	42,0	16,82	2,14	
		128,0	10,85	5,86	2,92	20,3	87,4	122,0	83,7	36,7	44,5	16,11	1,93	
	3	125,6	10,75	6,20	2,52	23,3	90,2	120,2	77,5	33,7	42,2	16,70	2,15	
		127,6	10,92	5,78	2,98	19,7	86,9	125,3	87,0	38,5	47,0	15,94	1,90	
4 Тривалий мілкий	0	123,4	10,73	6,14	2,48	22,5	90,1	120,0	76,8	33,5	41,9	16,80	2,13	
		119,6	10,42	6,03	2,69	21,5	88,9	111,2	72,7	32,4	38,5	16,58	2,09	
	1	122,9	10,80	6,13	2,51	22,7	90,0	118,6	77,7	34,1	41,7	16,70	2,04	
		122,1	10,68	6,00	2,82	20,6	88,0	121,4	78,8	34,8	42,4	16,38	2,04	
	2	124,7	10,82	6,18	2,45	23,0	90,4	119,7	78,3	34,4	42,5	16,71	2,15	
		126,5	10,92	5,85	2,94	20,0	87,2	123,6	83,6	37,0	44,3	16,15	1,92	
	3	125,7	10,75	6,16	2,54	23,3	90,2	117,9	77,6	33,7	42,1	16,75	2,13	
		128,0	10,98	5,81	3,00	19,5	86,7	126,6	86,6	38,6	47,2	15,98	1,88	
НІР _{0,05}	2,0	0,20	0,34	0,24	1,9	3,3	4,2	3,4	2,4	1,8	0,79	0,26		

Таблиця 3 – Вплив основного обробітку на продуктивність сівозміни ц/га (середнє за 2004-2014рр.)

Варіанти обробітку ґрунту	Рівні удобрєння	Суша речо- вина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
1 (тривалий полицевий, конт- роль)	0	33,0	28,7	2,52
	1	50,1	45,2	3,51
	2	65,0	57,1	4,86
	3	78,2	68,2	5,78
2.(безполицевий)	0	27,5	24,2	2,06
	1	43,8	38,6	3,24
	2	57,7	50,4	4,31
	3	70,8	60,5	5,30
3. (диференційований)	0	32,6	28,4	2,45
	1	48,8	42,5	3,60
	2	64,8	56,7	4,85
	3	77,9	67,9	5,76
4. (тривалий мілький)	0	34,2	28,2	2,54
	1	51,7	45,5	3,76
	2	66,4	58,1	4,92
	3	79,0	68,8	5,86
НІР0,05		3,2	2,3	

Так, на неудоєрєних ділянках і удоєрєних нормою 12т гноу +N83P116K116 продуктивність 1 га ріллі сівозміни становила відповідно: за довготривалої оранки – 33,0 і 78,2 ц/га сухої речовини, диференційованого обробітку – 32,6 і 77,9, тривалого мілького – 34,2 і 79,0 ц/га. Постійний безполицевий обробіток призводив до зниження цих показників відповідно на 5,5 і 7,4 ц/га, порівняно з контролем.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Статистично достовірне зростання вмісту гумусу за дві ротації сівозміни відмічене лише за найвищого рівня внесення добрив і тривалого мілького обробітку. Крацї агрохімічні показники родючості орного шару спостерігаються за тривалого мілького обробітку, порівняно з постійним безполицевим. Систематичний безполицевий обробіток, порівняно з тривалою оранкою, призводить до зниження продуктивності сівозміни. Продуктивність сівозміни за тривалого полицевого і мілького обробітку залишається практично на одному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / [І.Д. Примає, В. О. Єщенєо, Ю. П. Маньєо та ін.]; за ред. І. Д. Примак. - К.: КВІЦ, 2007. - 272 с.
2. Цює А.А. Оценка и экологическая эффективность систем земледелия/ А.А.Цює // Сахарная свекла. – 2013. - №6. – С.25-27.
3. Медведєв В. В. Почвенно-технологическое районирование пахотных земель Украины / В. В. Медведєв, Т. Н. Лактионова. - Харьков, 2007. - 395 с.
4. Сайєо В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайєо, А. М. Малієнєо. -К.: ЕКМО, 2007. -44 с.

5. Барштейн Л. А. Основний обробіток ґрунту - важливий елемент технології вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур / Л. А. Барштейн, В. М. Якименко, І.С. Шкаредний // Система землеробства у буряківництві: ювілейний збірник, присвячений 75-річчю Інституту цукрових буряків. - К.: Аграрна наука, 1997. - С 57-73.
6. Єщенко В. О. Мінімізація механічного обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи / В. О. Єщенко, Д. Л. Каричковський, О. В. Єщенко; за ред. В. О. Єщенка. - Умань, 2007. -157 с.
7. Танчик С.П. Обработка почвы и засореность посевов / С.П.Танчик, А.А. Цюк // Защита и карантин растений. – 2013. - № 10. - С.19-21.
8. Медведєв В. В. Ґрунтово-технологічні вимоги до ґрунтообробних знарядь і ходових систем машинно-тракторних агрегатів /В. В. Медведєв, Т. М. Лактіонова. - Харків, 2008. - 68 с.
9. Грицаєнко З. М.Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. - К.: Нічлава, 2003. -320с.
10. Зубенко В. Ф. Урожайность культур й баланс элементов питания в свекловичных севооборотах при разных дозах удобрений й способах обработки почвы / В. Ф. Зубенко, В. Н. Якименко, Ю. А. Лютая //Вестник сельскохозяйственной науки. - 1986. -№ 11. -С. 50-59.
11. Медведєв В. В. Структура почвы (методи, генезис, класифікація, зволюція, географія, моніторинг, охорона) / В. В. Медведєв. – Харків: Изд. „13 типографія”, 2008. -406с.
12. Минеев В. Г. Агрохимия: Учебник / В. Г. Минеев. - 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: Изд-во МГУ,2004. – 720с.

УДК 633.11:631.5

РЕАКЦІЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ НА ЗАСТОСУВАННЯ ХЕЛАТНОГО МІКРОДОБРИВА В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Усов О. С. – м.н.с.,
Манько К. М. – к. с.-г. н., с.н.с.,
Попов С. І. – д. с.-г. н., професор, г. н. с.,
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

В статті висвітлено результати трирічних (2013–2015 рр.) досліджень лабораторії рослинництва та сортовивчення з вивчення реакції сортів пшениці твердої ярої Спадщина та Жізель на застосування хелатного мікродобрива Наномікс в умовах східної частини Лісостепу України. Встановлено, що варіанти обприскування посівів пшениці твердої ярої найбільш ефективні у порівнянні з протруюванням насіння та забезпечують прибавку врожаю зерна 0,10–0,44 т/га залежно від попередника та фону живлення. При комплексній взаємодії досліджуваних факторів вища врожайність зерна формувалася після попередника соя та становила 3,21–4,04 т/га.

Ключові слова: *урожайність, пшениця тверда яра, попередник, фон живлення, сорти, хелатне мікродобриво Наномікс.*

Усов А. С., Манько Е. Н., Попов С. И. Реакция сортов пшеницы твердой яровой на использование хелатного микроудобрения в условиях восточной части Лесостепи Украины

В статье представлены результаты трехлетних (2013–2015 гг.) исследований лаборатории растениеводства и сортоизучения по определению реакции сортов пшеницы твердой яровой Спадщина и Жизель на использование хелатного микроудобрения Наномикс в условиях восточной части Лесостепи Украины. Установлено, что применение опрыскивания посевов было более эффективным по сравнению с протравливанием семян пшеницы твердой яровой и обеспечило прибавку урожая зерна 0,10–0,44 т/га в зависимости от предшественника и фона питания. При комплексном взаимодействии исследуемых факторов выше урожайность зерна формировалась после предшественника соя и составила 3,21–4,04 т/га.

Ключевые слова: урожайность, пшеница твердая яровая, предшественники, фон питания, сорта, хелатное микроудобрение Наномикс.

Usov O. S., Manko K. M., Popov S. I. Spring durum wheat varieties response to chelate microfertilizer in conditions of Eastern Ukrainian Forest-Steppe

The article highlights the results of three-year's (2013-2015) experiment carried out at the Laboratory of Plant Production and Variety Testing on the spring durum wheat varieties Spadshchyna and Zhisel response on the Nanomix chelate micronutrient application in conditions of the Eastern Ukrainian Forest-Steppe. It was established that spraying spring durum wheat is more effective than seed treatment and provides an increase in grain yield of 0.10-0.44 t/ha, depending on the predecessor and nutrient background. Under the complex interaction of the factors under investigation predecessor soya provided higher grain yield (3.21-4.04 t/ha).

Keywords: yield, spring durum wheat, predecessor; nutrient background, varieties, chelate micronutrient Nanomix.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день вітчизняними селекціонерами створено сорти пшениці твердої ярої, які здатні давати високі та стабільні врожаї зерна та забезпечувати вітчизняні макаронні підприємства високоякісною сировиною. Сьогодні головними чинниками, які спонукають аграріїв застосовувати мікроудобрива є відносна їх низька вартість у порівнянні з традиційними добривами, низький вміст у ґрунті доступних рослинам мікроелементів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з напрямів підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції є впровадження у виробництво нових ефективних та екологічно безпечних регуляторів росту рослин, мікроудобрив та мікробіологічних препаратів, які регулюють процеси життєдіяльності рослин та мобілізують потенційні можливості сільськогосподарських культур. Завдяки регуляторам росту та мікроудобривам інтенсифікація сільськогосподарського виробництва на даному етапі проходить з одночасним скороченням витрат на застосування агрохімікатів [1, 2].

Мікроелементи також мають важливе значення у живленні рослин, бо їх неможливо замінити чи зменшити негативний вплив їх відсутності іншими речовинами чи макроелементами. Такі мікроелементи як мідь, марганець, молібден, кобальт, цинк, бор та інші підвищують активність ферментів у рослинах, входять до складу багатьох біологічно активних речовин, що впливають на використання рослинами поживних речовин з ґрунту. Для рослин мікроелементи ефективні у формі хелатів. Хелати – це натуральні або синтетичні сполуки, частіше за все комплексні, які перетворюють потрібні мікроелементи у форму, яка є доступною для рослин. В Україні останнім часом застосування

біологічно активних препаратів, регуляторів росту та мікродобрив є невід'ємною технологією вирощування сільськогосподарських культур [3–7].

Для пшениці особливо важливими мікроелементами є марганець, який активізує ферменти, що беруть участь в азотному обміні, мідь сприяє засвоєнню та транспортуванню фосфору, приймає участь у фотосинтезі, підвищує стійкість хлорофілу, молібден входить до складу ферментів, що беруть участь у перетворенні азоту. Деякі з сучасних мікродобрив несуть у собі і макроелементи, такі як азот, фосфор та калій [3, 8, 9].

Застосування мікродобрив мають свої позитивні і негативні особливості. Перевагами допосівної обробки насіння є те, що препарати починають впливати на польову схожість, розвиток кореневої системи у початкові етапи розвитку рослин. Обприскування посівів є більш ефективним у більш пізні етапи органогенезу, під час формування продуктивних органів рослин. Застосування ж обприскування повинно проходити у суху безвітряну погоду, до 12-ї години дня або ввечері та потребує додаткових витрат. Застосування мікродобрив та регуляторів росту у поєднанні із засобами захисту рослин значно посилює дію пестицидів [9–11].

Постановка завдання. На основі вище викладеного нами було сформульоване завдання встановити реакцію сортів пшениці твердої ярої на застосування хелатного мікродобрива Наномікс. Метою досліджень було максимально реалізувати потенціал врожайності сортів пшениці твердої ярої Спадщина та Жізель залежно від попередника та фону живлення при застосуванні хелатного мікродобрива.

Матеріали і методика проведення досліджень. Досліди проводили в стаціонарній паро-зерно-просапній сівозміні лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН після попередників кукурудза на зерно та соя впродовж 2013–2015 рр. на фонах без добрив та післядії 30 т/га гною із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$. Досліди закладали за багатофакторними схемами методом розщеплених ділянок з урахуванням усіх вимог методики польового дослідження [12–13]. Об'єктами досліджень були сорти пшениці твердої ярої Спадщина та Жізель. Застосування хелатного мікродобрива проводили у вигляді протруювання насіння (3 л/т) та обприскування посівів у фазу кушіння-трубкування та колосіння-цвітіння з нормою витрати 1 л/га. Облікова площа ділянок 25 м², повторність триразова. Технологія вирощування – загальноприйнята для східної частини Лісостепу України, окрім досліджуваних елементів. Статистичний аналіз даних урожайності проводили за Б. А. Доспеховим [13].

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий слабовилугований на пилювато-суглинковому лесі, який характеризується зернисто-грудкуватою структурою, добрими фізико-механічними властивостями. Вміст гумусу (за Тюрніним) складає 5,8%; рН – 5,8; гідролітична кислотність – 3,29 мг-екв на 100 г ґрунту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із важливих показників визначення рівня зволоження протягом певного періоду є гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянинова (ГТК). Середньобагаторічний ГТК для зони Лісостепу складає 1,0.

За вегетаційні періоди пшениці твердої ярої 2013–2015 рр. гідротермічний коефіцієнт за роками становив 0,57, 1,44 та 1,15. Таким чином, найсприятливішим добре зволуженим для розвитку пшениці твердої ярої виявився період вегетації 2014 р., а несприятливим засушливим відзначився період вегетації 2013 року – ГТК становив 0,57. Вегетаційний період 2015 року був наближеним до оптимального за рівнем зволоження – ГТК 1,15.

В середньому за роки досліджень (2013–2015 рр.) найбільші прибавки врожаю зерна при протруюванні насіння сорту Спадщина відмічено на фоні без добрив 0,14 т/га та 0,15 т/га відповідно до попередників кукурудза на зерно та соя порівняно до контролю (табл. 1). Обприскування посівів сорту Спадщина найбільшу прибавку врожаю після попередника кукурудза на зерно забезпечувало на фоні без внесення добрив – 0,26 т/га. За внесення добрив на фоні післядії гною прибавки врожаю становили 0,10 т/га та 0,17 т/га відповідно до внесення мінеральних добрив в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$. Після попередника соя прибавки врожаю зерна на фоні без добрив та на фоні з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ були на рівні 0,20 т/га, а за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,14 т/га.

Застосування протруювання насіння пшениці твердої ярої сорту Жізель після попередника кукурудза на зерно забезпечувало найбільшу прибавку врожаю на фоні післядії 30 т/га гною з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,25 т/га.

Таблиця 1 - Урожайність сортів пшениці твердої ярої залежно від попередника, фону живлення та варіанту застосування хелатного мікродобрива Наномікс, т/га, 2013-2015 рр.

Сорт	Варіант обробки (С)	Фон живлення (В)			Середнє
		Без добрив	Фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$	Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	
Попередник – кукурудза на зерно (А)					
Спадщина	контроль	2,45	3,54	3,58	3,19
	протруювання	2,59	3,45	3,53	3,19
	± до контролю	0,14	-0,09	-0,05	0,00
	обприскування	2,71	3,64	3,75	3,37
	± до контролю	0,26	0,10	0,17	0,18
Жізель	контроль	2,47	3,43	3,47	3,12
	протруювання	2,65	3,58	3,72	3,32
	± до контролю	0,18	0,15	0,25	0,19
	обприскування	2,86	3,75	3,91	3,51
	± до контролю	0,39	0,32	0,44	0,38
Попередник – соя (А)					
Спадщина	контроль	3,21	3,67	3,67	3,52
	протруювання	3,36	3,68	3,68	3,57
	± до контролю	0,15	0,01	0,01	0,06
	обприскування	3,41	3,87	3,81	3,70
	± до контролю	0,20	0,20	0,14	0,18
Жізель	контроль	3,39	3,87	3,62	3,63
	протруювання	3,29	4,00	3,82	3,70
	± до контролю	-0,10	0,13	0,20	0,08
	обприскування	3,38	4,04	3,90	3,77
	± до контролю	-0,01	0,17	0,28	0,15
НІР ₀₅ за факторами для сорту Спадщина: А – 0,10 т/га; В – 0,12 т/га; С – 0,12 т/га; АВ – 0,17 т/га; АС – 0,17 т/га; ВС – 0,21 т/га; АВС – 0,30 т/га					
НІР ₀₅ за факторами для сорту Жізель: А – 0,08 т/га; В – 0,10 т/га; С – 0,10 т/га; АВ – 0,14 т/га; АС – 0,14 т/га; ВС – 0,17 т/га; АВС – 0,24 т/га					

На фоні без добрив прибавка врожаю становила 0,18 т/га, а на фоні післядії гною 30 т/га з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,15 т/га. Після попередника соя протруювання насіння забезпечувало прибавку врожаю зерна тільки на фонах з внесенням мінеральних добрив – 0,13 т/га та 0,20 т/га відповідно до фонів живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$. Обприскування посівів пшениці твердої ярої сорту Жізель було більш ефективним після попередника кукурудза на зерно, 0,39 т/га, 0,32 т/га та 0,44 т/га відповідно до фонів живлення без добрив, фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$ та фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$. Обприскування посівів після попередника соя забезпечувало прибавку врожаю тільки на фонах з внесенням мінеральних добрив – 0,17 т/га та 0,28 т/га відповідно до варіантів фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$ та фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$. На фоні з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ обприскування посівів забезпечувало найвищу врожайність у досліді – 4,04 т/га.

За результатами факторіального аналізу встановлено, що найбільше в умовах 2013–2015 рр. на врожайність сортів пшениці твердої ярої впливав фактор «Рік» – 67,8 % (рис. 1). Серед досліджуваних елементів технології вирощування майже однаково на формування врожаю зерна впливали фактори «Обприскування» – 8,8 %, «Фон живлення» – 8,7 % та «Протруювання» 8,4 %. Частка впливу фактору «Попередник» становила –5,3 %. Найменше впливав на формування врожайності фактор «Сорт» – 1,0 %.

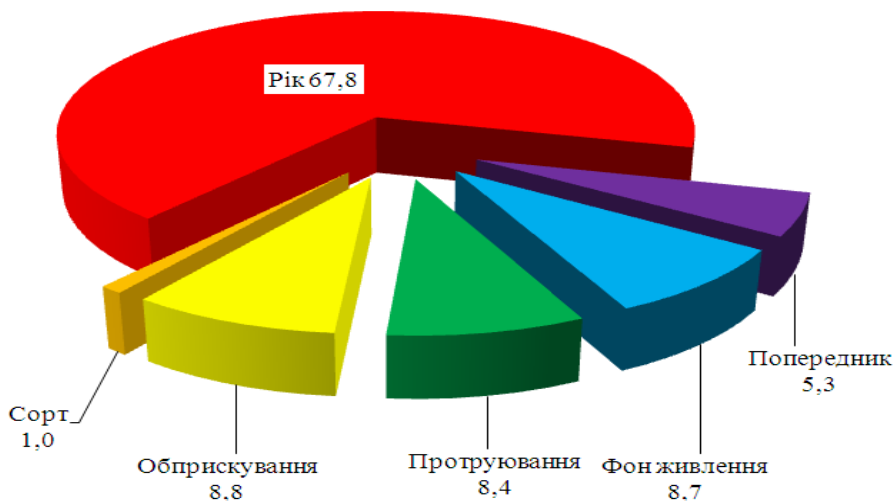


Рис. 1. Вплив факторів «Рік», «Обприскування», «Протруювання», «Фон живлення», «Попередник» та «Сорт» на формування врожайності пшениці твердої ярої, %, 2013-2015 рр.

Висновки. Встановлено, що ефективність застосування хелатного мікродобрива Наномікс залежала від погодних умов, попередників, фонів живлення та сортових особливостей. Найвищу врожайність сорти формували при комплексній взаємодії факторів: попередник соя, післядія 30 т/га гною з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ та обприскування посівів хелатним рідким мікродобривом Наномікс, що забезпечувало врожайність 3,87 т/га та 4,04 т/га відповідно до сортів Спадщина та Жізель.

Вплив умов року на формування врожайності пшениці твердої ярої можна знизити за рахунок протруювання насіння та обприскування посівів хелатним рідким мікродобривом Наномікс відповідно до 8,8 % та 8,4 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анішин Л. Біологічно-активні препарати / Л. Анішин // Сільський час. – 2004. – № 5 (534). – С. 4–6.
 2. Анішин Л. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / Л. Анішин // Пропозиція. – 2004. – № 10. – С. 48–50.
 3. Веригина К. З. Роль микроэлементов в жизни растений и их содержание в почвах СССР / К. З. Веригина. – М.: Наука, 1964. – С. 5–26.
 4. Хелатні мікродобрива: які з них кращі для ваших рослин // Зерно. 2012. – №3. – С. 154–156.
 5. Микроэлементы и продуктивность растений. Сб. ст. [Текст] / отв. ред. Я. В. Пейве. – Рига: Зинатне, 1965. – 281 с.: ил.
 6. Булигін С. Ю. Мікродобрива – важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур / С. Ю. Булигін, А. І. Фатєєв, Л. Ф. Демішев, Ю. Ю. Туровський // Вісник аграр. науки. – 2000. – №11. – С. 13–15.
 7. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин в сільськогосподарське виробництво України. – К.: Високий врожай, 2000. – 32 с.
 8. Кумаков В. А. Физиология яровой пшеницы. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
 9. Рожков А. О. Яра пшениця у Східному Лісостепу України: [монографія] / А. О. Рожков; за ред. М. А. Бобро. – Х.: Майдан, 2010. – 232 с.
 10. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин (морфо-регуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур / В. Лихочвор // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 56–57.
 11. Коваленко О. Позакореневе підживлення рослин: переваги та обмеження / О. Коваленко, С. Поленчиков, А. Ковбель // Пропозиція. – 2014. №5. – С. 64–65.
 12. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах / подгот.: П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко. – М.: ВАСХНИЛ, 1984. – 32 с.
 13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
-

УДК 633.18.631.527:635.21

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ РИСУ

Ушкаренко В.О. – д. с.-г. н, професор, академік НААНУ,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Вожегов С.Г. – к. с.-г. н., с.н.с.,
Цілінко М.І. – к. с.-г. н., Інститут рису НААН України

У статті наведено результати досліджень з розробки сортової агротехніки рису при вирощуванні в умовах півдня України. Встановлено, що на посівах сорту Престиж кращі результати забезпечує застосування дози азотного добрива N_{150} – формування врожайності зерна на рівні 42,3 ц/га, максимальний вихід насіння та найбільші економічні показники. На посівах сорту Пам'яті Гічка оптимальною виявилася доза азоту в межах N_{120} , а при вирощуванні сорту Антей – $N_{150-180}$. Обробіток ґрунту та попередники неістотно впливали на продуктивність та економічні показники виробництва насіння рису.

Ключові слова: рис, насіння, сорт, обробіток ґрунту, попередники, дози добрив, урожайність, економічна ефективність.

Ушкаренко В.А., Вожегов С.Г., Цілінко Н.И. *Научное обоснование ресурсосберегающих элементов технологии производства высококачественных семян риса*

В статье приведены результаты исследований по разработке сортовой агротехники риса при выращивании в условиях юга Украины. Установлено, что на посевах сорта Престиж лучшие результаты обеспечивает применение дозы азотного удобрения N_{150} – формирование урожайности зерна на уровне 42,3 ц/га, максимальный выход семян и наибольшие экономические показатели. На посевах сорта Памяти Гичкина оптимальной оказалась доза азота в пределах N_{120} , а при выращивании сорта Антей – $N_{150-180}$. Обработка почвы и предшественники несут существенно влияли на продуктивность и экономические показатели производства семян риса.

Ключевые слова: рис, семена, сорт, обработка почвы, предшественники, дозы удобрений, урожайность, экономическая эффективность.

Ushkarenko V.A., Vozhegov S.G., Tsilinko N.I. *Scientific substantiation of resource elements of the technology of production of high quality rice seeds*

The results of research on the development of farming rice varieties when grown in Southern Ukraine. It was established that on crops varieties Prestige ensures the best results use a dose of nitrogen fertilizer N_{150} – the formation of grain yield at the level of 42.3 c/ha, the maximum yield of seeds and most economic indicators. On crop varieties Memory Gichkina proved optimal dose of nitrogen within the N_{120} , and when growing varieties of Antey – $N_{150-180}$. Tillage predecessors immaterial effect on the productivity and economic performance of rice seeds.

Key words: rice, seeds, variety, tillage, predecessors, doses of fertilizers, productivity, economic efficiency.

Постановка проблеми. Рис належить до найдавніших злаків Землі, що вирощуються людиною, і є основним продуктом харчування для понад 4 млрд людей Азіатського континенту. За кілька тисячоліть розвитку культури рису виникло надзвичайне різноманіття форм та технологій його вирощування. В теперішній існують різні за соціальним рівнем технології рисівництва: від найпростіших архаїчних до високоінтенсивних, що з'явилися внаслідок "зеленої революції". Рис росте в умовах надмірного зволоження, що обумовлює найвищий рівень придатності для регулювання факторів продукційного проце-

су та належить до злаків, які характеризуються найбільшим потенціалом продуктивності. В рисових сівозмінах внаслідок використання способу зрошення затопленням формуються неповторні агроекологічні умови, які мають безпосередній вплив на продуктивність сівозмін та ефективність використання добрив та інших ресурсів [1]. Актуальними проблемами при вирощуванні рису є підвищення продуктивності рослин за рахунок створення нових високопродуктивних сортів та сортової агротехніки, яка найбільшою мірою дозволяє реалізувати генетичний потенціал культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні рисівництво порівняно молода галузь сільськогосподарського виробництва. В загальному зерновому балансі рис займає значну частку, проте як цінний дієтичний продукт має велике значення. Починаючи з 2003 року за рахунок впровадження у виробництво нових, високопродуктивних сортів рису вітчизняної селекції середня урожайність рису в Україні збільшилась майже на 20 ц/га до 55-57 ц/га, що дозволяє щорічно отримувати валовий збір рису сирцю на рівні 130-150 тис. т. Але необхідно мати на увазі, що зараз площа посіву рису залежно від року знаходиться в межах 25-28 тис. га [2, 3].

У 60-х роках минулого сторіччя в Україні на засолених, малопродуктивних землях були побудовані рисові системи загальною площею 62 тис. га, що давало можливість сіяти рис на 30-35 тис. га і отримувати майже 140 тис. т. рису-серцю при середній урожайності 40 ц/га [4, 5]. Для одержання високого врожаю зерна рису у господарствах необхідна така технологія його виробництва, яка б забезпечила своєчасне і якісне виконання всіх технологічних прийомів, починаючи від вибору попередника і закінчуючи збиранням врожаю. У нинішніх ринкових умовах, для невеликих фермерських господарств, утримання найбільш цінного попередника люцерни є нерентабельне в зв'язку з відсутністю тваринницької бази. Однак економіка галузі вимагає розробити таку схему рисових сівозмін, яка б дозволила одержувати зерно рису без використання кормових культур як попередника. При цьому продуктивність нових сівозмін не повинна бути нижча, ніж раніш досліджуваних. Розробка нових сівозмін вимагає уточнення агротехніки вирощування, насамперед особливості основного обробітку ґрунту і доз добрив, як для вирощування зерна, так і для насіння [6].

Постановка завдання. Польові та лабораторні дослідження проведені протягом 2005-2007 рр. в Інституті рису НААН України з метою вивчення впливу основних елементів технології вирощування насіння високопродуктивних сортів рису на врожайність та економічну ефективність з вставленням оптимального сполучення факторів, які були поставлені на вивчення (обробіток ґрунту, попередники, дози внесення мінеральних добрив).

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлено темно-каштановими, залишково-солонцюватими, середньо-суглинистими ґрунтами в комплексі з солонцями, глибокими та середніми солончакуватими (до 10%). Глибина залягання ґрунтових вод становить 2-3 м, а їх мінералізація 1-3 г/л.

Польові досліді закладали згідно методики дослідної справи [7]. Досліджували продуктивність та економічну ефективність виробництва насіння сортів Престиж, Пам'яті Гічкана та Антей. Три трьохфакторні досліді склалися з таких факторів і варіантів:

1. Обробіток ґрунту (фактор А):
 - 1.1. Оранка на глибину 20-22 см.
 - 1.2. Дискування на глибину 10-12 см.
2. Попередник (фактор В):
 - 2.1. Пшениця озима.
 - 2.2. Ріпак ярий.
3. Дози мінеральних добрив на фоні внесення фон Р₂₀ (фактор С):
 - 3.1. Без внесення азотних добрив.
 - 3.2. N₉₀.
 - 3.3. N₁₂₀.
 - 3.4. N₁₅₀.
 - 3.5. N₁₈₀.

Внесення добрив, сівбу, затоплення та хімічні обробки проводили згідно загальноприйнятої технології вирощування рису в регіоні рисосіяння півдня України за винятком досліджуваних факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фенологічними спостереженнями за рослинами рису було встановлено, що поява сходів у всіх сортах не залежала від рівня мінерального живлення і попередника. Однак основний обробіток ґрунту суттєво вплинув на схожість. Так глибокий обробіток ґрунту (оранка) подовжував початок сходів від 1 до 3 діб. Це відставання спостерігалось і в подальших фазах. Також було встановлено, що із збільшенням дози азоту дозрівання культури подовжується від 3 до 5 днів. Виходячи з цього, період вегетації рису відмічався суттєвою різницею по сортам, залежно від обробітку ґрунту та від фону азоту. В 2007 році період вегетації ранньостиглого сорту Престиж, залежно від факторів, становив 87-91 днів, середньостиглого сорту Пам'яті Гічка – 105-110 днів і середньопізнньостиглого сорту Антей – 115-120 днів, що на 10-15 днів коротше періоду вегетації цих сортів в 2006 р., та на 12-19 днів – в 2005 р.

Таблиця 1 – Урожайність сорту Престиж залежно від основного обробітку ґрунту, попередника та дози мінеральних добрив, ц/га (середнє за 2005-2007 рр.)

Обробіток ґрунту (Фактор А)	Попередник (Фактор В)	Дози мінеральних добрив на фоні внесення фон Р ₂₀ (фактор С)				Середнє по фактору А	Середня по фактору В
		без добрив	N ₉₀	N ₁₂₀	N ₁₅₀		
Оранка 20-22 см	Озима пшениця	42,10	57,06	62,13	73,17	69,90	62,31
	Ярий ріпак	36,39	52,85	73,72	78,67	68,82	
Дискування 10-12 см	Озима пшениця	30,99	44,94	56,03	58,28	54,77	53,88
	Ярий ріпак	36,24	48,70	69,43	72,15	67,25	
Середнє по фактору С		36,80	52,80	56,32	70,57	65,18	НІР ₀₅ : А – 3,62 В – 3,62 С – 5,72

Отримані урожайні дані показали, що досліджувані сорти по-різному реагують на дозу азоту, хоча їх реакція на попередник і обробіток ґрунту має чітку закономірність. Обробіток ґрунту суттєво впливає на продуктивність посіву, так прибавка врожаю при застосуванні оранки порівняно з дискуванням становить по сортам: Престиж – 8,5 ц/га, Пам'яті Гічка – 7,3 ц/га, Антей – 7,4 ц/га. Озима пшениця є гіршим попередником ніж ярий ріпак, який забез-

печив прибавку врожаю відповідно по сортам – 3,4; 6,2; 10,2 ц/га. Урожайність посівів сортів Престиж, Пам'яті Гічка і Антея наведено в таблицях 1-3.

Азот суттєво вплинув на прибавку урожайності залежно від збільшення його дози. У ранньостиглого сорту Престиж встановлено, що урожайність даних посівів по середнім показникам збільшується при збільшенні доз азоту від 0 до N_{150} на всіх варіантах досліду від 36,8 до 70,6 ц/га. Подальше підвищення доз азоту до N_{180} призвело до зниження урожайності – 65,2 ц/га (-5,4 ц/га). Виходячи з представлених даних, можна зробити висновок, що найкращий результат був одержаний на фоні N_{150} по попереднику ярий ріпак і при глибокому обробітку ґрунту.

Таблиця 2 – Урожайність сорту Пам'яті Гічка залежно від основного обробітку ґрунту, попередника та дози мінеральних добрив, ц/га (середнє за 2005-2007 рр.)

Обробіток ґрунту (Фактор А)	Попередник (Фактор В)	Дози мінеральних добрив на фоні внесення фон P_{20} (фактор С)				Середнє по фактору А	Середня по фактору В
		без добрив	N_{90}	N_{120}	N_{150}		
Оранка 20-22 см	Озима пшениця	49,15	75,11	79,42	83,90	83,62	70,22
	Ярий ріпак	57,32	71,67	94,83	89,98	84,85	76,42
Дискування 10-12 см	Озима пшениця	38,56	59,08	76,47	79,98	76,94	НІР ₀₅ : А – 3,06 В – 3,06 С – 4,83
	Ярий ріпак	44,83	73,75	85,11	80,99	80,82	
Середнє по фактору С		47,46	69,90	83,96	83,71	81,56	

Посіви середньостиглого сорту Пам'яті Гічка забезпечили одержання врожайності в межах від 38,6 до 94,8. При аналізі дії доз азотних добрив прослідковувалась закономірність: по попереднику ярий ріпак оптимальна доза азоту виявилась N_{120} , яка забезпечила найбільшу врожайність по оранці 94,8 ц/га, по дискуванні 85,1 ц/га, що на 39,5; 47,3% більше від контролю. Найбільшу врожайність по попереднику озима пшениця було отримано на варіантах з дозою азоту N_{150} відповідно 83,9 (оранці) і 80,0 ц/га (дискування), що на 41,4; 51,8% більше від контролю.

Таблиця 3 – Урожайність сорту Антея залежно від основного обробітку ґрунту, попередника та дози мінеральних добрив, ц/га (середнє за 2005-2007 рр.)

Обробіток ґрунту (Фактор А)	Попередник (Фактор В)	Дози мінеральних добрив на фоні внесення фон P_{20} (фактор С)				Середнє по фактору А	Середня по фактору В
		без добрив	N_{90}	N_{120}	N_{150}		
Оранка 20-22 см.	Озима пшениця	49,75	75,11	83,51	82,03	91,24	70,59
	Ярий ріпак	54,66	86,54	86,12	93,75	91,42	80,78
Дискування 10-12 см.	Озима пшениця	42,28	61,28	71,57	71,37	77,72	НІР ₀₅ : А – 3,26 В – 3,26 С – 5,20
	Ярий ріпак	56,02	73,17	86,20	89,99	89,95	
Середнє по фактору С		50,68	74,03	81,85	84,28	87,58	

У посівах середньо-пізньостиглого сорту рису Антей було відмічено коливання врожайності від 42,3 до 93,8 ц/га. Залежно від збільшення доз азотних добрив підвищується урожай зерна рису. Так урожайність 93,8 ц/га було отримано на варіанті досліду з дозою азоту N_{150} по попереднику ярий ріпак після глибокого основного обробітку ґрунту, що на 41,7% більше від контролю. По попереднику озима пшениця оптимальна доза виявилася як по оранці так і по дискуванні N_{180} , що забезпечила урожайність відповідно 91,2; 77,7 ц/га.

При проведенні аналізу економічної ефективності вирощування насіння рису залежно від основних елементів технології вирощування затрати по окремих агрозаходах розраховувалися за встановленими нормами. Різний рівень продуктивності насінневих посівів рису залежно від агротехнічних умов вирощування по сортам Престиж, Пам'яті Гічка, Антей коливався в широких межах, що обумовило певні зміни економічних параметрів виробництва насіння.

Кращі показники економічної ефективності вирощування насіння рису ранньостиглого сорту Престиж одержали при застосуванні дози азотних добрив N_{150} по попереднику ярий ріпак та глибокому основному обробітку ґрунту, що забезпечило отримання насіння на рівні 39,3 ц/га. Так, при додаткових витратах коштів в розмірі 794,8 грн/га, вартість продукції зростає до 3756,4 грн/га. Окупність додаткових витрат при цьому становить 5,7 грн.

При застосуванні різних агрозаходів вирощування насіння рису середньостиглого сорту Пам'яті Гічка встановлено вищий рівень економічних показників на варіантах з внесенням азотних добрив N_{120} по попереднику ярий ріпак після дискування. Додаткові витрати в – 786,0 грн/га, дали можливість отримати додатковий чистий прибуток в 5781,2 грн/га, окупність при цьому склала 8,4 грн.

При вирощуванні середньо-пізньостиглого сорту рису Антей на насіння його вихід із загальної зернової маси становить від 28,0 до 47,7 ц/га. Одержання додаткового урожаю насіння рису 17,0 ц/га пов'язано з додатковими витратами в 537,1 грн/га, окупність при цьому склала 7,3 грн.

Висновки. На посівах ранньостиглого сорту Престиж одержання високого урожаю зерна забезпечується застосуванням дози азотного добрива N_{150} . Одержано приріст урожаю зерна на рівні 42,3 ц/га, або 53,7%. Ці умови забезпечили найбільший вихід насіння 39,9 ц/га, та одержання прибутку на 3756,4 грн більше від контролю. На посівах середньостиглого сорту Пам'яті Гічка для забезпечення високого збору зерна та насіння є застосування дози азотних добрив N_{120} по попереднику ярий ріпак і N_{150} по попереднику озима пшениця. Забезпечується урожайність зерна відповідно 94,8 і 83,9 ц/га. Найкращий варіант для одержання додаткового прибутку з насіння є N_{120} по попереднику ярий ріпак після дискування, що дорівнює 5781,2 грн. На посівах середньо-пізньостиглого сорту Антей для забезпечення високого збору зерна та насіння є застосування дози азотних добрив N_{150} по попереднику ярий ріпак і N_{180} по попереднику озима пшениця. Урожайність зерна відповідно 93,8 і 91,2 ц/га. Найбільший додатковий прибуток з насіння був одержаний при дозі азотних добрив N_{90} по попереднику ярий ріпак після оранки, який склав 3366,9 грн, окупність на цьому варіанті становить 7,3 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ванцовський А.А. Культура рису на Україні: Монографія / А.А Ванцовський -Херсон: Изд-во Айлант, 2004. – 172 с.
2. Технология выращивания риса и его свойства [Электронный ресурс] // Ассоциация производителей риса. – Режим доступа: <http://rice.org.ua/articles/6> (28.09.2010). – Назва з екрану.
3. Биологические особенности и технология выращивания риса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://colhoz.com/biologicheskie-osobennosti-i-technologiya-vyrashhivaniya-risa> (30.09.2011). – Назва з екрану.
4. Морозов В.В. Принципи і методи організації моніторингу рисових зрошувальних систем / В.В. Морозов // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. -Херсон, 1998. - Вип. 9. - С 40-45.
5. Система производства Краснодарского края: рекомендации / Под общ. ред. Е.М. Харитоновна. – Краснодар: ВНИИ риса, 2005. – 340 с.
6. Кольцов А.В. Агроэкологическая обстановка и перспективы развития рисосеяния на юге Украины / Кольцов А.В., Титков А.А. и др. – Симферополь. – 1994.
7. 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.: ил.

УДК 631.527:633.18**УСПАДКОВУВАННЯ ТА МІНЛИВІСТЬ ОЗНАКИ
«ДОВЖИНА ГОЛОВНОЇ ВОЛОТІ» У ГІБРИДІВ РИСУ**

Цілінко М. І. – к. с.-г. н., Інститут рису НААН України

У статті показано, що виділені в F_2 елітні рослини, які за довжиною волоті мають перевагу над кращими батьківськими формами, необхідно випробувати (вивчати) у наступних поколіннях, і до справжніх трансгресій відносити лише ті сім'ї, у котрих прояв ознаки відповідає їх генетичному змісту. Чисельність таких форм, як це видно із даних таблиці 3, невелика (в межах максимум 10%) і виділяються вони лише в окремих гібридних популяціях, які в F_1 показали гетерозисний ефект за ознакою, або вона успадковувалася за проміжним типом.

Ключові слова: селекція, рис, ефективність, добір, ідентифікація, продуктивність, ознака.

Цілінко Н. И. Наследуемость и изменчивость признака «длина главной метелки» у гибридов риса

В статье показано, что выделенные в F_2 элитные растения, которые по длине метелки имеют преимущество над лучшими родительскими формами, необходимо испытывать (изучать) в следующих поколениях, и до настоящих трансгрессий относить лишь те семьи, в которых проявление признака соответствует их генетическому содержанию. Численность таких форм, как это видно из данных таблицы 3, небольшая (в пределах максимум 10%) и выделяются они лишь в отдельных гибридных популяциях, которые в F_1 показали гетерозисный эффект по признаку, или она наследовалась по промежуточному типу.

Ключевые слова: селекція, рис, ефективність, отбор, ідентифікація, продуктивність, признак.

Tsilinko N. I. Heritability and variability of the sign of "length of main panicle" hybrids of rice

The article shows that the allocation in F2 the selected elite plants, which are along the length of the panicles have the advantage over the best parent forms, you need to test (to examine) in the next generations, and to these transgressions include only those families in which the expression of the trait corresponds to their genetic content. The number of such forms, as can be seen from table 3, a small (within a maximum of 10%) and they are allocated only in some hybrid populations, which in F1 showed heterosis effect on the basis, or it is inherited via an intermediate type.

Keywords: rice, selection, efficiency, selection, identification, productivity, symptom.

Постановка проблеми. Ефективність селекційної роботи залежить від багатьох умов і факторів, серед яких головними є різноманітний у генетичному відношенні повноцінний вихідний матеріал, науково-обґрунтована модель сорту для конкретних умов вирощування, надійні методи розпізнання і добору цінних генотипів, котрі відповідають завданням селекції (у відповідності до моделі сорту), ефективні та об'єктивні методи оцінювань як вихідного матеріалу, так і нащадків добору елітних рослин.

Збільшення валових зборів зерна рису, покращення його якості є найважливішими завданнями рисосіяння, вирішення яких значною мірою залежить від ефективності селекційної роботи [1, 2]. Концепція нового типу рослини призвела до змін в системі пріоритетів у селекції рису, виникли нові задачі в селекції цього злаку, існують потреби в удосконаленні принципів і методів створення вихідного матеріалу та доборів елітних рослин за надійними факторіальними (маркерними) ознаками.

Особливого значення набувають дослідження в напрямі генетичних основ програмування селекційного процесу на підвищення продуктивності та якості зерна, адаптивні властивості в першу чергу – на стійкість до хвороб. Це актуальні питання селекційно-генетичних досліджень рису, на яких має зосереджуватись робота селекціонерів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки успішно розвиваються дослідження структури і характеру взаємозв'язків кількісних ознак, котрі визначають продуктивність рослин [3-6]. Це стимулюється логікою генетичних розробок і вимогами практичної селекції. Результати досліджень, накопичені у генетиці і селекції, свідчать що комплекс ознак, котрі визначають продуктивність, являють собою складну і динамічну систему, елементи якої узгоджено або різновекторно реагують на мінливі умови довкілля [7, 8-10]. Без урахування цієї системи марно надіятися на підвищення ефективності селекційної роботи. У центрі уваги дослідників систем мінливості ознак є параметри їх абсолютних величин та кореляційні залежності між ними на фенотиповому і генотиповому рівнях.

Зокрема, у рису виявлена висока позитивна кореляція між довжиною волоті і числом продуктивних пагонів; довжиною волоті і верхнього міжвузля [11, 12]; довжиною волоті і числом зерен, висотою рослин і довжиною листка, кущистістю і довжиною волоті та колоска, довжиною соломини і масою зерна у волоті. Такі дослідження мають певне значення для практичної селекції на різних етапах її розвитку, оскільки дають можливість селекціонерам орієнту-

ватися у виборі ефективних факторіальних ознак. Натомість отримані різними авторами дані досить суперечливі, в основному, у зв'язку з тим, що досліди проводилися з різними сортами та гібридними популяціями і в неоднакових умовах, що мало значний вплив на характер і рівні кореляційних залежностей.

Дослідники рису [13] часто звертають увагу на генетичний контроль відмінностей між зразками за загальною і продуктивною кущистістю рослин, загальне число пагонів на рослині, оскільки загальна кущистість є найбільш яскравим відображенням здатності рослин до пагоноутворення, а продуктивна впливає на формування продуктивності агрофітоценозу. Максимальні відмінності між зразками за загальною і продуктивною кущистістю відмічені при великій площі живлення. Загальна і продуктивна кущистість рослин рису відносяться до дуже мінливих ознак з невисокою успадкованістю. У той же час вони визначають продуктивність посіву рису і в цьому контексті важливо володіти інформацією про кореляційні залежності між кількістю стебел на рослині та іншими кількісними ознаками.

Постановка завдання. Одним з головних завдань нашої роботи було вивчити особливості успадковування та мінливості ознаки довжина головної волоті на підвищення продуктивності рослин рису. Матеріалом для виконання експериментальних досліджень слугували внутрішньовидові гібриди рису та їх батьківські форми, перелік їх поданий у таблицях. Протягом вегетації фіксувалися настання основних фаз росту і розвитку рослин, вимірювали довжину рослин і волоті, матеріал оцінювався за стійкістю до вилягання, обсипання, пірикуляріозу. Для виконання аналізів структури урожаю рослини гібридів і сортів у повну стиглість збирали з коренями та аналізували індивідуально: F_1 і батьківських форм – 20-25 рослин, F_2 - F_3 – не менше 100 рослин кожної комбінації. Сівбу гібридів F_2 - F_3 проводили потомствами окремих волотей (за типом селекційного розсадника, не менше 100 сімей, довжина рядків 2,5 м, ширина міжрядь 25 см) і насінням по комбінаціях (сівалкою СКС-6, площа ділянок 10 м², з нормою висіву – 8 млн. насінин на гектар). Польові досліди і лабораторні аналізи, випробування нащадків доборів, проводили згідно з існуючими методиками [14-18]. Статистичний аналіз кількісної мінливості – середня та її похибка ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$), варіація (V), коефіцієнт кореляції ($r \pm Sr$) – проводили за методикою В.Ф. Майсейченко і В.О. Ещенко [19]. Успадкованість кількісних ознак у широкому розумінні (H^2) визначали через варіанси батьківських форм і гібридів за методом Mahmud J.S., Kramer H. H. [20]. Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням комп'ютера у табличному редакторі Microsoft Excel 2003.

Виклад основного матеріалу дослідження. Довжина волоті рису відноситься до важливих кількісних ознак, які визначають продуктивність сортів. Візуально і технічно цю ознаку порівняно легко визначати, і селекціонери у своїй практичній діяльності використовують її на перших етапах доборів елітних рослин. Натомість без знання особливостей успадковування довжини волоті, параметрів її мінливості залежно від генетичних та агроекологічних факторів ефективність доборів, як правило, невисока. Гібриди, які ми вивчали, отримані від схрещувань високоврожайних сортів, з порівняно невеликими, але різними волотями, у більшості із них вона дорівнювала 13,2-15,2 см, і ли-

ше у сорту Вертикальний вона досягала 21,6 см (табл. 1). У гібридів F_1 довжина волоті коливалась у межах 15,6-20,8 см. Найбільшою вона була у гібриду від схрещування сортів Веголт і Вертикальний – 20,8 см – вплив сорту Вертикальний, а найменшою у гібрида Веголт / Спальчик – 15,6 см – вплив сорту Спальчик.

Дані таблиці 1 свідчать, що у п'яти гібридів із дев'яти вивчених, що складає 55,5%, коефіцієнт фенотипового домінування значно перевищував одиницю.

Таблиця 1 - Успадковування довжини волоті гібридами F_1 рису. 2005 р.

Комбінація схрещувань	Довжина головної волоті, см			Коефіцієнт фенотипового домінування h_p
	♀	F_1	♂	
Веголт / Вертикальний	15,2±0,35	20,8±0,32	21,6±0,55	0,75
Віраж / Веголт	13,8±0,32	16,2±0,36	15,2±0,35	2,43
Дон-2096 / Веголт	14,8±0,51	16,7±0,32	15,2±0,35	8,50
Дон-2096 / Престиж	14,8±0,51	15,7±0,41	13,8±0,30	2,80
Дон-2096 / Агат	14,8±0,51	15,7±0,27	14,5±0,16	5,50
Вертикальний / Агат	21,6±0,55	18,6±0,29	14,5±0,16	0,17
Вертикальний / Дніпровський	21,6±0,55	16,9±0,21	14,1±0,18	-0,24
Вертикальний / Спальчик	21,6±0,55	17,2±0,18	13,2±0,12	-0,48
Веголт / Спальчик	15,2±0,35	15,6±0,15	13,2±0,12	1,40

Це означає, що за ознакою «довжина головної волоті» виявляється гетерозис. Найвищий ефект гетерозису за ознакою виявлено у гібридів Дон-2096 / Веголт ($h_p = 8,50$) і Дон-2096 / Агат ($h_p = 5,50$). Часткове додатне домінування більш довгої волоті ($h_p = 0,75$) виявлено у гібриду Веголт / Вертикальний.

Натомість в інших комбінаціях схрещувань з участю сорту Вертикальний виявлені інші типи успадковування, а саме: проміжне успадковування у гібриду Вертикальний / Агат і часткове домінування короткої волоті у гібридів від схрещування Вертикального з сортами Дніпровський ($h_p = -0,24$) і Спальчик ($h_p = -0,48$). Різний тип успадковування довжини волоті гібридами F_1 обумовлені особливостями рекомбінаційних процесів при взаємодії генотипів батьківських форм. Наслідком цих взаємодій явився неідентичний в розрізі гібридних комбінацій рівень фенотипової мінливості (табл. 2). Прослідковується закономірність: у гібридів з гетерозисним ефектом за ознакою в F_1 підвищений рівень фенотипової мінливості в F_2 і F_3 . Це комбінації Віраж / Веголт, Дон-2096 / Веголт, Дон-2096 / Агат. Крім того, вищесередня мінливість довжини головної волоті ($V = 21,5\%$) у гібриду Вертикальний / Агат, в якого в F_1 ознака успадковувалася за проміжним типом.

Незначне варіювання ознаки у гібридних популяціях Вертикальний / Дніпровський і Вертикальний / Спальчик: у них в F_1 виявлено часткове домінування короткої волоті (табл. 1). Порівняно невелика мінливість довжини головної волоті у гібриду Веголт / Вертикальний з додатним домінуванням в F_1 . Досліджувана ознака характеризується різними показниками успадковувальності: $H^2 = 42,2-72,1\%$ в F_2 і $41,6-71,9\%$ в F_3 . Статистичні показники мінливості довжини головної волоті в F_2 і F_3 розрізнялися на незначні величини; це може свідчити, що підвищення гомозиготності рослин у гібридних популяціях у процесі розщеплення не супроводжується кардинальними змінами у прояві

ознаки як у середньостатистичному популяційному виразі, так і в характері їх різноманіття за фенотипами.

Таблиця 2 - Мінливість та успадковуваність ознаки «довжина головної волоті» у гібридів рису. 2006-2007 рр.

Гібридна комбінація	F ₂			F ₃		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, см	V, %	H ² , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, см	V, %	H ² , %
Веголт / Вертикальний	18,7±0,52	13,2	42,2	18,3±0,49	13,5	41,6
Віраж / Веголт	16,5±0,65	18,4	47,8	16,7±0,63	19,1	46,5
Дон-2096 / Веголт	16,8±0,71	24,5	59,7	16,4±0,69	24,2	58,5
Дон-2096 / Престиж	15,2±0,48	16,7	41,5	15,3±0,43	17,1	41,3
Дон-2096 / Агат	16,1±0,68	22,2	54,4	15,9±0,65	22,4	53,8
Вертикальний / Агат	17,4±0,65	21,5	72,1	17,2±0,67	21,9	71,9
Вертикальний / Дніпровський	16,2±0,42	9,7	57,9	15,8±0,44	9,8	55,6
Вертикальний / Спальчик	16,8±0,43	10,2	43,2	16,6±0,45	11,1	44,1
Веголт / Спальчик	15,3±0,55	15,7	62,1	15,1±0,56	16,3	61,6

У процесі гібридологічних аналізів гібридних популяцій ми виявили, що у частини рослин довжина волоті за абсолютними значеннями виходить за межі прояву її у обох батьківських форм. Такі рослини виявилися уже в популяціях F₂. З'явилось припущення, що це трансгресивні форми. Феномен трансгресивної мінливості в озимій пшениці детально описаний у монографії А.П. Орлюка і В.В. Базалія [21] та інших авторів, натомість стосовно рису публікацій дуже мало [22].

Виділення трансгресивних форм в F₂ вдається з великими труднощами, оскільки за фенотипом трансгресії – плюс чи мінус варіанти за кількісними ознаками неможливо відрізнити від гетерозисних форм з гетерозисним ефектом. У зв'язку з цим добрані в F₂ очікувані трансгресії необхідно оцінювати в F₃ і до справжніх трансгресій відносити тільки ті, які відповідають вимогам за генетичним визначенням.

Результати експериментальних досліджень показали, що гібридні комбінації істотно розрізняються за наявністю – відсутністю трансгресивного розщеплення взагалі і за частотою плюс і мінус трансгресій – зокрема (табл. 3). У гібридній комбінації Веголт / Вертикальний не виділено трансгресивних зразків – ні з додатнім ні з від'ємним значенням. Ця комбінація виділялася достатньо високим показником фенотипового домінування – 0,75 в F₁, і порівняно невисокими показниками мінливості ознаки в F₂ і F₃, відповідно 13,2 і 13,5% (табл. 2). Незначна трансгресія, в основному з мінусовими показниками, у гібрида Веголт / Спальчик. У гібридів з домінуванням більш коротких волотей в F₁ – Вертикальний / Дніпровський і Вертикальний / Спальчик – ідентифіковані трансгресивні форми лише з мінусовим ефектом, тобто більше 12,0% нащадків за проявом ознаки поступалися «гіршим» батьківським формам, а нащадків з плюсовим ефектом не виявлено ні в одному поколінні.

Широким формотворчим процесом за довжиною головної волоті виділялися гібридні популяції Дон-2096 / Веголт і Дон-2096 / Агат. У них зафіксовані трансгресивні форми як з додатнім, так і з від'ємними показниками. Більш

того, кількість їх (частка) – більше 9,0% в F₃ і F₄ – виявилася достатньою для того, щоб їх можна було зафіксувати індивідуальними доборами. Досить цінною у селекційному відношенні виявилася гібридна популяція Вертикальний / Агат – частка трансгресивних форм з додатнім ефектом перевищувала 8,0%.

Таблиця 3 - Трансгресивна мінливість за ознакою «довжина волоті» у гібридах рису. 2006-2008 рр.

Гібридна комбінація	Частка трансгресивних форм, %					
	F ₂		F ₃		F ₄	
	+Тр	-Тр	+Тр	-Тр	+Тр	-Тр
Веголт / Вертикальний	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Віраж / Веголт	3,5	4,7	3,6	3,8	3,2	3,9
Дон-2096 / Веголт	14,7	13,3	9,5	14,4	9,7	14,6
Дон-2096 / Престиж	6,6	7,2	3,5	8,3	3,6	8,8
Дон-2096 / Агат	10,5	9,2	9,6	9,7	9,3	8,8
Вертикальний / Агат	12,8	11,4	8,7	12,3	8,2	11,7
Вертикальний / Дніпровський	0,0	12,4	0,0	13,2	0,0	12,8
Вертикальний / Спальчик	0,0	7,6	0,0	5,6	0,0	5,3
Веголт / Спальчик	1,3	2,2	0,0	3,5	0,0	3,2

Висновки. За результатами досліджень трансгресивного розщеплення можна дійти важливого для практичної селекції рису висновку: частка плюс і мінус варіантів, тобто частота додатньої трансгресії за довжиною волоті в F₃ і F₄ нижча, ніж в F₂. Тобто, далеко не всі виділені кращі за ознакою зразки реалізували свій відповідний статус в наступних потомствах. Частина рослин, добраних як позитивні трансгресії, були гетерозисними і в результаті розщеплення їх потомств в F₃ і F₄ переходили у розряд проміжних за проявом ознаки форм, або прирівнювалися до батьківських компонентів гібридизації.

Таким чином, виділені в F₂ елітні рослини, які за довжиною волоті мають перевагу над кращими батьківськими формами, необхідно випробовувати (вивчати) у наступних поколіннях, і до справжніх трансгресій відносити лише ті сім'ї, у котрих прояв ознаки відповідає їх генетичному змісту. Чисельність таких форм, як це видно із даних таблиці 3, невелика (в межах максимум 10%) і виділяються вони лише в окремих гібридних популяціях, які в F₁ показали гетерозисний ефект за ознакою, або вона успадковувалася за проміжним типом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алешин Е. П. Рис / Е. П. Алешин, Н. Е. Алешин. – М., 1993. – 504 с.
2. Вожегова Р. А. Теоретичні основи і результати селекції рису в Україні / Р. А. Вожегова. – Херсон: Айлант, 2009. – 346 с.
3. Орлюк А.П. Генотипові кореляції між урожайністю та компонентними ознаками пшениці м'якої озимої / А.П. Орлюк, Л.О. Усик, Н.Д. Колесникова // Зрошуване землеробство. Між. темат. наук. збірник. – 2011. – Вип. 55. – С. 236-245.
4. Чекалин Н.М. Простые частные коэффициенты генетической корреляции между урожаем и признаками продуктивности колоса у линий и сортов

- озимой пшеницы / Н.М. Чекалин, В.Н. Тищенко, М.Е. Зюков // Зб. наук. праць СГП – НУСН. – Одесса – 2004. – Вип. 6.(46) – С. 103-110.
5. Дзюба В.А. Генетика риса / В.А. Дзюба. – Краснодар, 2004. – 283 с.
 6. Ляховкин А.Г. Генетическая изменчивость и корреляционные связи элементов структуры урожая и некоторых морфологических признаков в подвиде японика риса посевного / А.Г. Ляховкин, Р.П. Ельцов // Бюл. ВИР. – 1976. – Вып. 62. – С. 30-37.
 7. Седловский А.И. Формирование количественных признаков у риса / А.И. Седловский, С.Н. Колточник, М.М. Колточник. – Алма-Ата, 1985. – 214 с.
 8. Орлюк А.П. Селекція і насінництво рису / А.П. Орлюк, Р.А. Вожегова, М.І. Федорчук. – Херсон: Айлант, 2004. – 250 с.
 9. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику/ П.Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа. – 1978. – 448 с.
 10. Мосина С.Б. Изменчивость и корреляция сельскохозяйственных признаков у мутантов риса / С.Б. Мосина // Труды Кубанского СХИ. – 1979. – Вып. 170(198). – С. 44-48.
 11. Воробьев Н.В. Продуктивность метелки у сортов риса и ее связь с коэффициентом кущения растений / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник // Рисоводство. – 2004. - № 4. – С. 65-69.
 12. Воробьев Н.В. Условия выращивания сортообразцов риса при оценке их на продуктивность / Н.В. Воробьев // Приемы повышения урожайности риса. – Краснодар, 2000. – С. 21-22.
 13. Ляховкин А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд / А.Г. Ляховкин. – СПб.: Профи-Информ. - 2005. – 288 с.
 14. Методические рекомендации по интенсивной технологии возделывания риса в Херсонской области. – Херсон, 1986. – 20 с.
 15. Методика державного сортовипробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. – К.: 2003. – Частина 3. – №1. – 106 с.
 16. Методические указания по оценке качества зерна риса. – Ленинград, 1984. – 32с.
 17. Діагностика та моніторинг хвороб рису: методичні рекомендації для студентів із спеціальності «захист рослин» - 7.130104 / М. М. Кирик, М. Й. Піковський, В. В. Дудченко, Т. В. Дудченко. – К.: УААН, 2005. – 27 с.
 18. Методические указания по выявлению и методам разработки мероприятий борьбы с болезнями риса / О. В. Подкин. – Краснодар, 1981. – 48 с.
 19. Майсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Майсейченко, В. О. Ещенко – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.
 20. Mahmud J. S., Kramer H. H. Segregation for yield, height and maturity following a soy been cross // Agronomy Journal. – V.43. – № 12. –P.605-609.
 21. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы / А. П. Орлюк, В. В. Базалий. – Херсон. – 1998. – 274 с.
 22. Дзюба В. А. Генетические основы селекции риса: автореф. дис. ...д-ра. биол. наук – 03.00.15 / В. А. Дзюба. – Минск, 1983. – 36 с.
-

УДК 633.34:631.67:631.51.021

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Шевніков М. Я. – д. с.-г. н., професор,

Міленко О. Г. – асистент, Полтавська державна аграрна академія

У статті наведено показники врожайності та біоенергетичної ефективності вирощування сої залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами. Встановлено, що найбільш енергоємна технологія вирощування сої з хімічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 900 тис./га. Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 3,93 отримано у сорту Устя за умови сівби з нормою висіву насіння 800 тис./га та хімічним способом догляду за посівами.

Ключові слова: соя, урожай, норми висіву, спосіб догляду за посівами, коефіцієнт енергетичної ефективності.

Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Биоэнергетическая оценка выращивания сои при разных технологиях

В статье проанализированы показатели урожайности и биоэнергетической эффективности выращивания сои, в зависимости от сорта, норм высева и способов ухода за посевами. Установлено, что наиболее энергоемкая технология выращивания сои с химическим способом ухода за посевами и нормой высева семян 900 тыс./га. Максимальный коэффициент энергетической эффективности 3,93 получен в сорта Устя при условии выращивания сои с нормой высева семян 800 тыс./га и химическим способом ухода за посевами.

Ключевые слова: соя, урожай, нормы высева, способ ухода за посевами, коэффициент энергетической эффективности.

Shevnikov M. Ya., Milenko O. G. Bioenergy evaluation of soybean growing using different technologies

Indicators of productivity and bioenergy efficiency of soybean growing depending on the variety, seeding rates and methods of crops care are given in the article. It has been established that technology of soybean growing with chemical method of crops care and the seeding rate of 900 thousand seeds/ha is the most energy-consuming technology. Variety Ustyahad maximal energy efficiency coefficient of 3,93 on the condition of sowing with the seeding rate of 800 thousand seeds/ha and with chemical method of crops care.

Key words: soybean, yield, seeding rate, method of crops care, energy efficiency coefficient.

Постановка проблеми. Під час проектування будь-якої технології вирощування польових культур, в тому числі і сої, особливу увагу потрібно звернути на раціональне використання енергетичних ресурсів. Адже відомо, що екологічне і природоохоронне значення агроценозів залежить від інтенсивності енергетичного обміну всередині екосистеми [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Енергетичний аналіз – це визначення співвідношення кількості енергії, акумульованої врожаєм культури в процесі фотосинтезу та витрат енергії, які вкладаються у виробництво продукції. Суть якого полягає у вимірі всіх технологічних операцій в єдиних енергетичних одиницях. Це допомагає виважено підійти до вибору оптимізованої системи догляду за посівами, підбору сортів, використання в технологічному процесі цілої низки агротехнічних заходів. Наукове обґрунтування технологічного процесу вирощування культур, допоможе оптимізувати потік енергії за

рахунок агротехнічних заходів з метою цілеспрямованого формування високопродуктивних агроценозів [2].

Кінцевим результатом технології вирощування є сформований урожай, на який переноситься вся затрачена енергія і ті енергетичні ресурси для його отримання, які виражаються енергетичним еквівалентом первинної енергії. Відповідно забезпечивши біологічний процес розвитку рослин, останні здійснюють депонування, шляхом поступової асиміляції поновлюваної енергії сонця у своєму організмі.

У зв'язку з цим встановлено, що важливим фактором інтенсифікації рослинництва є потенціальна продуктивність агробіоценозу, тобто сукупності рослин зосереджених на одиниці площі посіву. Організація агробіоценозів зумовлюється елементами технології [3; 4]. В кінцевому завершальному етапі розвитку у зернобобових культур частина енергії зовнішнього середовища, яка трансформується і акумулюється в насінні та зосереджується в основному в ковалентних зв'язках між атомами хімічних елементів в молекулах органічних сполук білків, жирів і вуглеводів, які є носіями іншого виду енергії. Енергетична функція вуглеводів оцінюється віддачею 1 г глюкози 17,6 кДж енергії. Під час окиснення 1 г білка виділяється 17,6 кДж енергії, 1 грам жиру депонує 39 кДж енергії. Чим більшою є можливість використання посівами поновлюваної енергії при вирощуванні сільськогосподарських культур, тим стабільнішим буде формування врожаю, тим ефективнішими можуть бути застосовані технологія вирощування і витрати матеріальних ресурсів. Таким чином, сформований урожай є результатом втілення непоновлюваної енергії і разом з цим додатково представляє собою відповідну кількість втіленої енергії виду поновлюваної, тобто енергії сонця [5].

Постановка завдання. Для доцільності впровадження в практику агротехнічних заходів визначають коефіцієнт енергетичної ефективності, який показує скільки одиниць сукупної енергії одержуємо в урожаї на одиницю енергії, затраченої під час його вирощування [6]. Тому виникає необхідність в розрахунку енергетичної ефективності вирощування сої сортів Романтика і Устя за різних норм висіву та способів догляду за посівами.

Метою наших досліджень було проаналізувати врожайність та провести енергетичну оцінку вирощування сої за різних технологій. Польові дослідження проводились протягом 2007-2009 років на дослідному полі навчально-дослідного господарства «Ювілейний» Полтавської державної аграрної академії.

Матеріал і методика досліджень. Схема досліду мала три фактори, які вивчались.

Таблиця 1 - Схема польового трьохфакторного досліді

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, тис./га (фактор В)	Спосіб догляду за посівами (фактор С)
Романтика (A ₁)	600 (B ₁)	Механічний (C ₁)
Устя (A ₂)	700 (B ₂)	Хімічний (C ₂)
	800 (B ₃)	
	900 (B ₄)	

Дослід було закладено в трьох повтореннях. Попередником для сої був ярий ячмінь. Основний та передпосівний обробіток ґрунту не відрізнявся за варіантами. Сіяли сою в третій декаді травня звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, сівалкою СН – 16, глибина загортання насіння 4 см, норма висіву насіння для кожного варіанту визначалася згідно схеми дослідів. Перед сівбою посівний матеріал обробляли ризоторфіном, з розрахунку 200 г препарату на гектару норму посівного матеріалу. Догляд за посівами проводили на кожному варіанті по різному, згідно умов схеми дослідів. На варіантах, де спосіб догляду за посівами був механічний, проводили одне досходове та два післясходових боронування легкою зубовою бороною ЗПБ-0,6А. Досходове боронування застосовували через 5 днів після сівби культури, перше післясходове – в період, коли позначились рядки, а друге післясходове – під час появи двох справжніх листків у рослин сої. На варіантах дослідів, де застосовували хімічний спосіб догляду за посівами, регулювали чисельність бур'янів шляхом обприскування посівів в фазі 3 справжніх листків у культури баковою сумішшю страхових гербіцидів Базагран, 48 % в.р. (бентазон), в нормі 2 л/га та Фюзилад Супер, 12,5 % (флуазифоп-П-бутил), в нормі 2 л/га. Бакову суміш вносили за допомогою ранцевого обприскувача з розрахунку витрат робочого розчину 250 л/га. Всі інші технологічні операції по догляду за культурою для всіх варіантів дослідів проводили аналогічно. Збирали врожай за допомогою комбайна Samro, кожну ділянку окремо.

Виклад основного матеріалу досліджень. Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) розраховували як відношення енергії отриманої з урожаєм зерна і побічної продукції до енергії, яка витрачена на його вирощування.

З усіх видів основних і оборотних фондів, які необхідно затратити на виробництво продукції рослинництва найбільш енергоємні паливно-мастильні матеріали [7].

Вихід енергії ми розраховували виходячи з отриманої урожайності основної продукції та відповідної кількості побічної продукції.

Найбільшу врожайність 2,61 т/га отримали на варіанті дослідів, де вирощували сорт Романтика з нормою висіву насіння 800 тис./га та механічним способом догляду за посівами.

За результати розрахунків енергетичної ефективності, необхідно зазначити, що вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами сприяло отриманню коефіцієнта енергетичної ефективності в межах 3,64 – 3,98, найоптимальнішою нормою висіву за цього способу догляду була 800 тис./га.

З хімічним способом догляду за посівами сорту Романтика надало можливість отримати коефіцієнт енергетичної ефективності в межах 3,27 – 3,78. Максимального показника досягнуто на варіанті з нормою висіву насіння 700 тис./га.

Вирощування сорту Романтика, незалежно від догляду та норм висіву було більш ефективнішим за енергетичною оцінкою, ніж сорту Устя.

Коефіцієнт енергетичної ефективності варіантів із сортом Устя та механічним способом догляду за посівами був в межах 3,32 – 3,7. Найкраще себе зарекомендувала норма висіву насіння 900 тис./га.

Таблиця 2 - Витрати енергії на вирощування сої за різних технологій

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Трактори і с.-г. машини, МДж/га	Пальне, МДж/га	Насіння, МДж/га	Засоби захисту рослин, МДж/га	Добрива, МДж/га	Затрати праці, МДж/га	Всього витрат, МДж/га
Романтика	Механічний	600	4007	9400	1936,7	326,4	1958	2080	19708,1
		700	4007	9400	2244,4	326,4	1958	2080	20015,8
		800	4007	9400	2570,2	326,4	1958	2080	20341,6
		900	4007	9400	2896	326,4	1958	2080	20667,4
	Хімічний	600	3823	8200	1936,7	2004,8	1958	2127,79	20050,3
		700	3823	8200	2244,4	2004,8	1958	2127,79	20358
		800	3823	8200	2570,2	2004,8	1958	2127,79	20683,8
		900	3823	8200	2896	2004,8	1958	2127,79	21009,6
Устя	Механічний	600	4007	9400	1936,7	326,4	1958	2080	19708,1
		700	4007	9400	2244,4	326,4	1958	2080	20015,8
		800	4007	9400	2570,2	326,4	1958	2080	20341,6
		900	4007	9400	2896	326,4	1958	2080	20667,4
	Хімічний	600	3823	8200	1936,7	2004,8	1958	2127,79	20050,3
		700	3823	8200	2244,4	2004,8	1958	2127,79	20358
		800	3823	8200	2570,2	2004,8	1958	2127,79	20683,8
		900	3823	8200	2896	2004,8	1958	2127,79	21009,6

Таблиця 3 - Біоенергетична оцінка вирощування сої за різних технологій

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Всього витрат, МДж/га	Урожайність, т/га (2007-2009 рр.)	Вихід енергії з урожаєм, МДж/га	Кое
Романтика	Механічний	600	19708,1	2,34	72657	3,69
		700	20015,8	2,51	77935,5	3,89
		800	20341,6	2,61	81040,5	3,98
		900	20667,4	2,42	75141	3,64
	Хімічний	600	20050,3	2,35	72967,5	3,64
		700	20358	2,48	77004	3,78
		800	20683,8	2,44	75762	3,66
		900	21009,6	2,21	68620,5	3,27
Устя	Механічний	600	19708,1	2,11	65515,5	3,32
		700	20015,8	2,26	70173	3,51
		800	20341,6	2,31	71725,5	3,53
		900	20667,4	2,46	76383	3,70
	Хімічний	600	20050,3	2,11	65515,5	3,27
		700	20358	2,22	68931	3,39
		800	20683,8	2,29	71104,5	3,44
		900	21009,6	2,36	73278	3,49

Хімічний спосіб догляду за посівами сорту Устя сприяв відтворенню енергії на рівні коефіцієнта ефективності 3,27 – 3,49. Максимальна ефективність отримана за сівби з нормою висіву насіння 900 тис./га.

Висновки.

1. Найбільш енергоємна технологія вирощування сої з хімічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 900 тис./га.

2. Отримано відтвореної енергії з урожаєм найбільше за технології вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 800 тис./га. Також на цьому варіанті найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності, на рівні 3,98. На варіантах вирощування сорту Устя найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності 3,7 отримано за умови сівби сої з нормою висіву насіння 900 тис./га та механічним способом догляду за посівами.

Перспектива подальших досліджень. В подальшому планується продовження роботи щодо удосконалення та ресурсозбереження технології вирощування сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві // О.К. Медведовський, П.І. Іваненко – К.: Урожай, 1988. – 205 с.
2. Підпригора В. С. Практикум з наукових досліджень в агрономії / В. С. Підпригора, П. В. Писаренко. – Полтава, 2003. – 138 с.
3. Шевніков М. Я. Світові агротехнології: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / М. Я. Шевніков. – Полтава, 2005. – 192 с.
4. Шевніков М. Я. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи: монографія / М. Я. Шевніков, О. О. Коблай. – Полтава, 2015. – 258 с.
5. Козирев В.В. Енергетична ефективність елементів технології вирощування сої в зрошуваних умовах півдня України / В. В. Козирев, П. В. Писаренко, І. О. Біднина // Таврійський науковий вісник / Херсонський державний аграрний університет. – Херсон., 2015. – Вип. 92. – С.43 – 48.
6. Каленська С.М. Біоенергетична оцінка елементів технології вирощування сої / [Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Стрихар А. Є.] // Наукові доповіді Наукового вісника Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 6 (28).
7. Ярошенко П.П. Довідкові дані для техніко-економічних і енергетичних обґрунтувань технологічних рішень в рослинництві / П.П. Ярошенко. – Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2012. – 80 с.

УДК 631.582.633.18

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІНІЙ РИСУ, СТОРЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ КУЛЬТУРИ *IN VITRO*

Шпак Д.В. – к.с-г.н., завідувач відділу селекції, Інститут рису НААН

*В статті показані результати використання методу культури **in vitro** у селекції рису. Доведено, що згадані методи є ефективними з точки зору скорочення термінів та підвищення ефективності традиційної селекції. В результаті досліджень були виділені перспективні зразки, які відносяться до ранньої та середньої груп стиглості.*

Ключові слова: рис, дигаплоїд, культура пиляків, сорт, продуктивність.

Шпак Д.В. Продуктивность линий риса, созданных с использованием методов культуры *in vitro*

*В статье показаны результаты использования метода культуры *in vitro* в селекции риса. Доказано, что упомянутые методы являются эффективными с точки зрения сокращения сроков и повышения эффективности традиционной селекции. В результате исследований были выделены перспективные образцы, которые относятся к ранней и средней группам спелости.*

Ключевые слова: рис, дигаплоид, культура пыльников, гибрид, сорт, продуктивность.

Shpak D. Productivity rice lines created using *in vitro* culture methods

*The article shows the results of *in vitro* culture methods in breeding rice. It is proved that these methods are effective in terms of reducing the time and improve the efficiency of traditional breeding. As a result, studies have highlighted promising examples that relate to the early and middle maturity groups.*

Key words: rice, dyhaploid, anther culture, hybrid, variety, productivity.

Постановка проблеми. Однією із найважливіших проблем в селекції є скорочення строків вегетаційного періоду, створення нових сортів і гібридів стійких до абіотичних факторів навколишнього середовища. Внесок біотехнології в селекцію полягає в підвищенні ефективності традиційних методів селекції рослин, розробці нових технологій, які дозволяють підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва. Методами генної та клітинної інженерії створені високопродуктивні й стійкі проти шкідників, хвороб та інших негативних чинників сорти сільськогосподарських рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розроблена техніка оздоровлення рослин від інфекцій, що особливо важливо для культур, які розмножуються вегетативно [1, 2]. Ведуться дослідження з поліпшення амінокислотного складу рослинних білків, розробляються нові регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту останніх від шкідників та хвороб, бактеріальні добрива. Одним із актуальних питань біотехнології є керування процесами азотфіксації та фотосинтезу, зокрема можливість введення відповідних генів у геном культурних рослин.

На сучасному етапі розвитку для інтенсифікації селекції ефективним є використання таких біотехнологічних методів, як культура ізольованих тканин, клітин та органів рослин, клітинна селекція та ДНК-типунання рослинних організмів [3]. Згадані методи успішно використовуються у всьому світі і дають можливість за короткий термін створити і розмножити цінний вихідний високопродуктивний матеріал, гетерозисні гібриди та сорти сільськогосподарських рослин. Зокрема, ефективним є інтеграція в одному рослинному організмі багатьох генів, які відповідають за реалізацію окремих ознак, тобто пірамідування генів. Цей метод широко застосовується при створенні стійких до багатьох хвороб сортів рослин і може бути реалізований шляхом багаторазових поетапних схрещувань рослин-реципієнтів та донорів стійкості з одночасним добором рослин з генами стійкості методом ДНК-аналізу [4-5].

Постановка завдання. Створення селекційного матеріалу рису за допомогою культури *in vitro*. Цей метод успішно використовується у всьому світі і дає можливість за короткий термін створити і розмножити цінний вихідний

високопродуктивний матеріал, гетерозисні гібриди та сорти сільськогосподарських рослин.

Об'єкт досліджень – селекційні зразки рису, дигаплоїдні лінії рису, створені методом культури пиляків.

Предмет досліджень – стійкість зразків рису до збудника пірикуляріозу, інші кількісні ознаки, пов'язані з продуктивністю.

Метою досліджень було вивчити створені методом культури пиляків дигаплоїдні лінії рису у селекційному розсаднику за рівнем виявлення кількісних ознак у порівнянні зі стандартами.

Виклад основного матеріалу досліджень. Культивування пиляків, стерилізація дослідного матеріалу та поживних середовищ, лабораторного посуду, інструментів, приготування поживних середовищ здійснювались у відділі геноміки та біотехнології СГІ – НЦНС НААН згідно із загальноприйнятими методиками Р.Г. Бутенко (1964) [6].

У 2011-2015 рр. польові дослідження проводилися з використанням різноманітних методів, загальноприйнятих у селекції: згідно методик ВНДІ рису (1972 р.); Державного сортовипробування (2000 р.) [7, 8].

Для стерильних дигаплоїдів характерні значні вкорочення міжвузлів при збереженні їх кількості, внаслідок чого значно знижується висота рослин (до 25-30 см), висока кустистість та волоть з невеликою кількістю стерильних колосків, які відмирають ще до кінця вегетації (рис. 1).

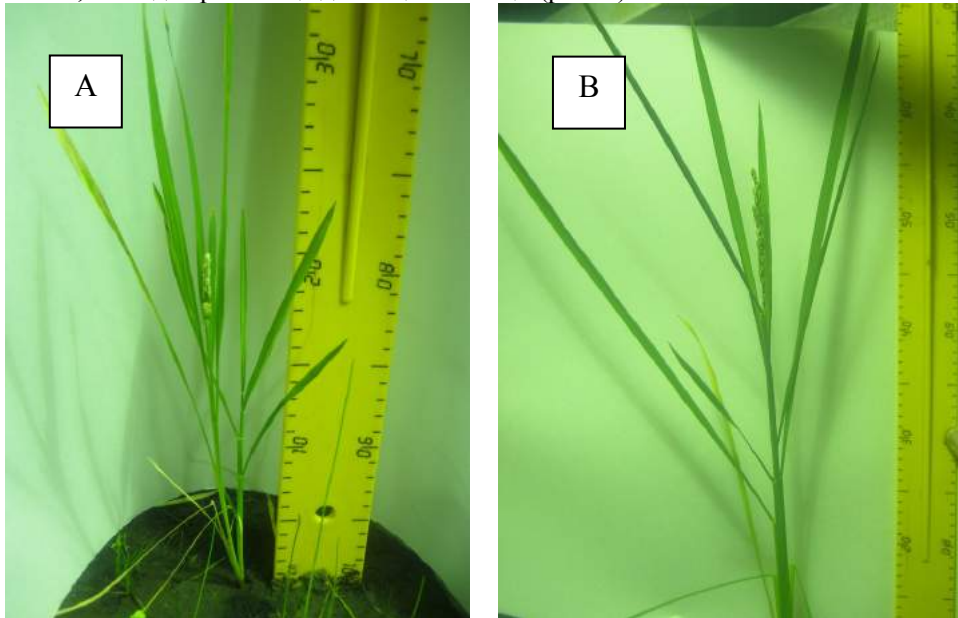


Рис. 1. Зовнішній вигляд стерильної (А) та фертильної (В) дигаплоїдних рослин

У 2014-2015 рр. була проведена порівняльна оцінка дигаплоїдів, отриманих методом культури пиляків з п'яти гібридних популяцій рису №112 Світлий / УкрНДС-8000, №114 Янтарь / Серпневий, №118 Престиж / Лідер, №123 Hashiri-moshi / Лідер та №128 Престиж / Віконт та проведено дорощування рослин – регенерантів в умовах кліматичної камери.

Дані про результати дорощування в умовах кліматичної камери регенерантів, отриманих з відділу геноміки та біотехнології СГП – НЦНС НААН свідчать, що середній відсоток виживання дигаплоїдних ліній першого покоління склав 47,0% з коливаннями у окремих генотипів у межах 44,0-50,0%.

При цьому відсоток фертильних форм серед регенерантів, що вижили у середньому становив 47,3% з коливаннями у окремих генотипів у межах 41,7-45,5%.

Було проведено вивчення ліній R₃ рису, отриманих методом культури пиляків за господарсько-біологічними ознаками в польових умовах.

Вивчені лінії рису були розподілені за тривалістю вегетаційного періоду на дві групи: ранньостиглі (до 115 діб) та середньостиглі (понад 115 діб). Згідно отриманих даних, ранньостиглими виявилися 51,7% вивчених зразків, при цьому найвища кількість ранніх форм отримана від популяції №118 Престиж / Лідер, у якої батьківські форми найбільш відчутно контрастні за тривалістю вегетації (Престиж – 110 діб, Лідер – 134 діб).

Характеристика виділених форм за урожайністю та тривалістю вегетаційного періоду наведена у табл. 1.

Таблиця 1 – Тривалість вегетаційного періоду та урожайність ліній рису контрольного розсадника, отриманих методом культури пиляків у контрольному розсаднику (2014-2015 рр.)

Сел. №	Генотип	Урожайність, т/га		Веgetаційний період, діб	
		2014 р.	2015 р.	2014 р.	2015 р.
Ранньостиглі зразки					
	Престиж (St)	5,38	6,51	110	112
15/524	Престиж / Лідер	5,76	7,20	115	115
15/514	Престиж / Лідер	6,11	7,33	114	114
15/529	Престиж / Лідер	2,64	3,35	110	111
15/532	Nashiri-moshi / Лідер	6,96	8,70	113	115
15/522	Престиж × Віконт	7,00	8,47	113	115
	НІР₀₅, т/га	0,26	0,32	–	–
Середньостиглі зразки					
	Україна-96 (St)	5,51	7,67	122	123
15/519	Світлий / УкрНДС 8000	7,20	9,00	121	123
15/515	Престиж / Лідер	6,33	8,14	124	124
15/525	Престиж / Віконт	7,20	9,00	126	127
15/537	Престиж / Віконт	7,13	9,06	123	125
15/536	Престиж / Віконт	6,02	7,65	124	127
	НІР₀₅, т/га	0,26	0,33	–	–

Згідно даних таблиці, у 2015 р. спостерігався більш високий рівень реалізації потенціалу продуктивності, порівняно з 2014 р.

Зокрема, у поточному році збільшилася кількість кращих за урожайністю ранньостиглих ліній: суттєво перевищували стандарт лінії 15/524, 15/514, 15/516, 15/521, 15/527, 15/532 та 15/522, які сформували урожай на рівні 7,20-8,70 т/га проти 6,51 т/га у стандарта.

Стабільно високу продуктивність протягом років вивчення показали лінії 15/524, 15/514, 15/532, 15/522.

Серед середньостиглих форм, навпаки, кількість високопродуктивних форм у поточному році зменшилася: урожайність, суттєво вишу стандарта продемонстрували зразки 15/519, 15/515, 15/525 та 15/537 (8,14-9,06 т/га проти 7,67 т/га у стандарті). Всі вказані лінії перевищували стандарт на протязі двох років.

Було вивчено структуру продуктивності ранньостиглих форм рису (табл.2).

Таблиця 2 – Структура продуктивності ліній рису, отриманих методом культури пиляків у контрольному розсаднику (середнє за 2014-2015 рр.)

Генотип	Довжина головної волоті, см	Число зерен у волоті, шт.	Пустозер- ність, %	Щільність волоті, шт./см	Маса 1000 зерен, г	Продуктивність головної воло- ті, г
Ранньостиглі зразки						
Престиж (St)	14,4	127,9	14,7	9,2	29,4	3,4
Престиж / Лідер	17,7	132,3	16,6	9,1	30,5	3,9
Престиж / Лідер	16,1	117,3	17,6	8,7	29,2	3,4
Престиж / Лідер	11,9	65,4	18,3	6,8	26,2	1,7
Hashiri-moshi / Лідер	16,6	147,7	12,0	10,0	30,9	4,5
Престиж / Віконт	17,9	172,3	12,5	10,9	28,4	4,9
\bar{x}_{cp}	16,0	124,7	14,8	8,9	30,9	3,7
S_x	0,5	7,6	1,8	0,3	1,2	0,2
Середньостиглі зразки						
Україна-96 (St)	16,5	164,7	16,6	10,4	30,2	4,8
Світлий / УкрНДС 8000	16,5	127,7	14,5	9,2	31,6	3,9
Престиж / Лідер	17,2	139,1	12,8	9,3	31,1	4,2
Престиж / Віконт	15,4	124,9	13,8	9,4	29,6	3,7
Престиж / Віконт	17,5	143,0	25,2	10,9	30,6	4,3
Престиж / Віконт	15,4	111,4	10,9	8,0	33,6	3,6
\bar{x}_{cp}	16,4	130,4	16,5	9,4	30,6	3,9
S_x	0,3	5,4	1,7	0,4	0,7	0,2

Отримані дані вказують, що у 2014-2015 рр. за довжиною волоті кращи-
ми від стандарту виявилися майже всі вивчені лінії, які характеризувалися
величиною даного показника на рівні 15,60-19,70 см проти 13,90-14,8 см у
сорті Престиж. Найбільш багатозерними виявилися форми 15/522 та 15/538,
які переважали стандарт за даним показником на 18,9-70,0 зернівок у волоті.
Менш високою пустозерністю у порівнянні зі стандартом (16,80%) характери-
зувалися форми 15/520, 15/514, 15/518, 15/517, 15/532 та 15/522. Ознака щіль-
ності головної волоті на високому рівні виявлялася у ліній 114/2, 118/12, 128/1
та 128/9 (8,55-11,22 шт./см проти 7,96 шт./см у стандарті). За масою 1000 зер-
рен виділилися форми 118/6 та 118/9 (38,54-39,07 г). Перевищували стандарт
за продуктивністю головної волоті лінії 15/516, 15/518, 15/532, 15/522 та
15/538 (4,8-5,9 г проти 2,93 г у стандарті).

За комплексом показників урожайності та елементів продуктивності ви-
ділилася ранньостигла лінія 15/538 Престиж × Віконт, яка показала істотну

перевагу над стандартом за більшістю господарсько корисних ознак на протязі двох років.

Серед середньостиглих форм за ознаками довжини волоті, числа зерен у волоті та її продуктивності переваг вивчених зразків над стандартом у 2014 р. виявлено не було (13,40-16,60 см проти 16,80 см у стандарта, 85,60-143,40 шт. проти 149,41 шт. у стандарта та 2,72-3,99 г проти 4,08 г у стандарта за згаданими ознаками відповідно). Низькими показниками пустозерності характеризувалися лінії 15/535 та 15,515 (13,35-15,04% проти 17,85% у стандарту). Всі вивчені форми переважали стандарт (27,23 г) за ознакою маси 1000 зерен (28,02-34,78 г).

У результаті вивчення, на лінію рису 118/3 Престиж / Лідер було отримано свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин України №1331.

Висновки. Отже, використання методу культури *in vitro* для створення селекційного матеріалу рису є перспективним напрямком, про що свідчать результати наших досліджень. Зокрема, серед ранньостиглих зразків рису за урожайністю істотно переважали стандарт форми 15/524, 15/514, 15/516, 15/521, 15/527, 15/532 та 15/522, які сформували урожай на рівні 7,20-8,70 т/га проти 6,51 т/га у стандарта. Відносно середньостиглої групи, слід вказати, що переважна більшість вивчених ліній (15/519, 15/515, 15/525 та 15/537) показали урожайність суттєво вищу, (8,14-9,06 т/га проти 7,67 т/га у стандарта). За комплексом показників урожайності та елементів продуктивності виділилася ранньостигла лінія 15/538 Престиж / Віконт, яка показала істотну перевагу над стандартом за більшістю господарсько корисних ознак на протязі двох років. За комплексом ознак якості слід виділити ранньостиглу лінію 15/514 Престиж / Лідер, яка переважала стандарт за більшістю вивчених показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Heberle–Bors E. In vitro haploid formation from pollen a critical review / E. Heberle–Bors // TAG. – 1985. – Vol. 71, № 3. – P. 361–374.
2. Kasha K.J., Kao K.N. High frequency haploid production in barley (*Hordeum vulgare* L.) // Nature. – 1970. – 225. – P. 223–241.
3. Игнатова С.А. Клеточные технологии/ С.А. Игнатова – Одеса: Астропринт, 2011. – 223с.
4. Уильямс У. Генетические основы и селекция растений / У. Уильямс. – Колос. Москва, 1968. – 447 с.
5. Шевелуха В.С., Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха и др. – Висш. шк., 1998. – 416с.
6. Р. Г. Бутенко. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений / . - М.: Наука, 1964.
7. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / под ред. А.П. Сметанина, В.А. Дзюбы, А.И. Апрода. – Краснодар, 1972. – 155 с.
8. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур / за ред. В.В. Вовкодава. – К., 2003. – С. 94-111.

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРобКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

УДК.636.22/28.03:612.68: 636.237.23

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ПРОДУКТИВНОГО ДОВГОЛІТТЯ

Китаєва А.П. - д. с.-г. н., професор,
Одеський державний аграрний університет

Надана оцінка показникам молочної продуктивності (надій, вміст жиру у молоці, коефіцієнт інтенсивності продуктивності) та відтворної здатності корів української червоної молочної породи залежно від тривалості їх всього і продуктивного життя.

Встановлено зменшення вивчаємих показників молочної продуктивності й відтворної здатності з підвищенням віку корів.

Ключові слова: корови, вік, надій, сервіс-період, плодючість, довголіття.

Китаєва А.П. Продуктивность коров украинской красной молочной породы в зависимости от продолжительности продуктивного долголетия

Дана оценка молочной продуктивности (удой, содержание жира в молоке, коэффициент интенсивности продуктивности) и воспроизводительной способности коров украинской красной молочной породы в зависимости от продолжительности всей и продуктивной жизни.

Установлено уменьшение изучаемых показателей молочной продуктивности и воспроизводительной способности с повышением возраста коров.

Ключевые слова: коровы, возраст, удой, сервис – период, плодовитость, долголетие.

Kitayeva A. P. The productivity of cows of the ukrainian red dairy on the breed depending on duration of the productive longevity

The estimation of milk production (milk yield, fat content in milk, intensity factor productivity) and reproductive ability of cows of the Ukrainian Red dairy breed depending on the length and the entire productive life.

The decrease of the studied parameters of milk productivity and reproductive ability with increasing age of the cows.

Key words: cows age, milk yield, service period, fecundity, longevity.

Постановка проблеми. Збільшення поголів'я корів й підвищення їх молочної продуктивності та конкурентоспроможності є невідкладним завданням галузі молочного скотарства. Висока продуктивність корів – необхідний, але не єдиний чинник конкурентоспроможності виробництва молока. Не менш

важливим є тривалість продуктивного використання корів, від якого залежать витрати пов'язані з відтворенням стада, збитками від яловості та рентабельність галузі в цілому. Зменшення тривалості продуктивного використання корів негативно позначається на валовому виробництві молока і кількості поголів'я [4]. Від раціональної тривалості продуктивного використання корів, як основного засобу виробництва продукції, в значній мірі залежать темпи оновлення стада та ефективність їх використання [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На тривалість продуктивного використання корів впливає багато чинників, у тому числі умови годівлі, утримання, догляду, ступінь скороспілості і роздоювання первісток, а також природно-кліматичні й господарські умови зони їх розведення.

Висока плодючість і продуктивність довголітніх корів є й надійним показником міцності їх конституції та стійкості проти захворювань [6]. Отже, доцільність тривалості використання корів у стаді має визначати не вік, а показники продуктивності корів порівняно із середньою продуктивністю стада.

Постановка завдань. Метою роботи було вивчення молочної продуктивності та відтворної здатності корів залежно від різної тривалості їх продуктивного довголіття в умовах південного степу України.

Робота виконувалася в умовах СТОВ «Агрофірма Петродолинське» Овідіопольського району Одеської області на поголів'ї корів української червоної молочної породи у кількості 150 голів.

Довічне використання корів оцінювали за показниками: тривалість життя і продуктивного використання, дні; кількість лактацій за життя; довічна продуктивність (надій, кг; вміст жиру в молоці, %; вихід молочного жиру, кг); довічний надій за один день життя, кг. Коефіцієнт інтенсивності продуктивності визначали за Е.Я. Лебедько [2].

Відтворну здатність корів оцінювали за віком отелення тривалістю сервіс-періоду, виходом телят на 100 корів за формулою В.Ф. Бочарова, 1975 (цит. за В.І. Костенко та ін. [5]. Економічну ефективність визначали шляхом одержання прибутку за додатково одержане молоко.

Цифровий матеріал опрацьовували методом біометричної статистики за Н.А. Плохинським, 1976 [3].

Виклад основного матеріалу досліджень. Ефективність ведення галузі молочного скотарства в значній мірі залежить від інтенсивності використання маточного поголів'я. При цьому особливе значення набуває продуктивне довголіття корів яке значно впливає на економічну доцільність виробництва молока й забезпечує кількісний та якісний ріст стада.

Тривалість продуктивного життя піддослідних корів та кількість лактацій у них свідчить про продовження життя до 4050 днів, у тому числі продуктивного – до 2745 днів, а число лактацій коливалося в межах дев'яти. Перше осіменіння корів було у віці 18 місяців, а перше отелення – 27,5 місяців.

Залежно від числа лактацій й тривалості продуктивного життя корови мали різну відтворну здатність (табл. 1).

Тривалість сервіс-періоду коливалася від $68,73 \pm 7,38$ до $137,46 \pm 2,60$ днів. Цей показник збільшувався з підвищенням числа лактацій, віку корів в отеленнях та тривалості продуктивного життя. Найбільшу тривалість сервіс-

періоду, мали корови 9-го отелення (137,46±2,60) днів, а найменшу – 3-го отелення (68,73 ± 7,38) днів.

Таблиця 1 - Показники відтворної здатності корів

Отелення	n	Сервіс – період, дні		Вихід телят на 100 корів, гол	Кількість ялових днів на одну корову
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$		
1	2	3	4	5	6
1	20	92,43±7,84	36,9	96,7	62,2
2	20	90,57±5,15	24,8	97,2	61,3
3	20	68,73±7,38	46,7	103,2	85,0
4	20	77,17±3,63	20,5	100,8	79,0
5	20	105,67±4,15	17,1	93,4	91,0
6	20	112,44±2,18	8,5	91,8	87,0
7	12	118,72±2,63	7,3	90,4	92,0
8	10	125,31±2,37	5,7	88,9	100,8
9	8	137,46±2,60	5,0	86,5	110
середнє		103,17±4,21	19,2	94,3	85,4

В межах кожної вікової групи корів тривалість сервіс-періоду мала значні коливання в межах від 31 до 282 днів, що підтверджують й показники коефіцієнта мінливості, від 5,0 до 46,7 %. Він значно вищий у корів молодшого, ніж старшого віку. Це свідчить про більшу сталість тривалості сервіс-періоду корів старшого віку за значно більших абсолютних його показників.

Вихід телят на 100 корів зменшувався з підвищенням продуктивного віку корів. Найбільшим він був у корів 3-4 отелення і становив 103,2 – 100,8 телят. А найменший – 9-го отелення – 86,5 телят.

Отже, при збільшенні тривалості сервіс – періоду зменшується вихід телят на 100 корів, що призведе до зменшення молочної продуктивності, оскільки лактація є побічним продуктом родів, так як відбувається виключно після отелення корів.

Збільшення тривалості сервіс-періоду призведе також й до яловості корів, яка є економічним показником й сприяє одержанню збитків при виробництві молока. Найбільше днів яловості у розрахунку на одну корову було у корів з найбільшою тривалістю продуктивного життя. У групі корів 8-9 отелення на одну корову припадало 100,80 – 110 днів яловості, а у корів 1 – 2 отелення - 62,2 – 61,3 дня.

Збільшення днів яловості у корів призведе до недоодержання телят і зменшення надою молока (табл. 2).

Надій у піддослідних корів збільшувався до 5 –ї лактації з тривалістю всього періоду життя 2590 і продуктивного 1525 днів на 767 кг або 17,18 % ($P > 0,999$), а потім поступово зменшувався на 1150 кг або 28,18 % ($P > 0,999$) до 9-ї лактації тривалістю всього життя 4050 і продуктивного 2745 днів.

Довічна продуктивність піддослідних корів наведена в таблиці 3.

Одержані дані свідчать, що з підвищенням тривалості життя корів зростає їх довічний надій, який у тварин 9-ї лактації з тривалістю життя 4050 і продуктивного 2745 днів становить 32440 кг. Найменший довічний надій мали корови першої лактації з тривалістю життя 1130 і продуктивного 305 днів.

Таблиця 2 - Молочна продуктивність корів за одну лактацію з різною тривалістю життя

Тривалість життя корів, дні		n	Надій, кг	Вміст жиру	
всього	продуктивного			%	кг
1	2	3	4	5	6
1130	305	20	4463±73,017	3,68	164,23
1495	610	20	4639±82,060	3,68	170,71
1860	915	20	4980±92,043	3,68	183,26
2225	1220	20	5100±58,367	3,68	187,68
2590	1525	20	5230±94,372***	3,68	192,46
2955	1830	20	5010±86,778	3,68	184,36
3320	2135	12	4697±128,955	3,7	173,78
3685	2440	10	4300±86,144	3,7	159,10
4050	2745	8	4080±109,536	3,71	151,36

Таблиця 3 - Довічна продуктивність корів

Тривалість життя корів, дні		n	Надій, кг		Коефіцієнт інтенсивності продуктивності
всього	продуктивного		довічний	середній надій на одну добу життя	
1130	305	20	4463	3,95	0,0009
1495	610	20	9219	6,16	0,0007
1860	915	20	13925	7,48	0,0005
2225	1220	20	18995	8,53	0,0004
2590	1525	20	24610	9,50	0,0004
2955	1830	20	28787	9,74	0,0003
3320	2135	12	29114	8,76	0,0003
3685	2440	10	31875	8,65	0,0002
4050	2745	8	32440	8,01	0,0002

Середній надій на одну добу життя збільшувався від першої до шостої лактації на 5,79 кг або 146,5% з найвищим показником (9,74) за шосту лактацію з тривалістю всього життя 2955 і продуктивного 1830 днів. З шостої до дев'ятої лактації відбувалося поступове зменшення середнього надою на одну добу життя з 9,74 до 8,01 кг, що становить 1,73 кг або 21,6 %. Отже збільшення тривалості як всього так і продуктивного життя приведе у піддослідних корів до зменшення середнього надою за один день життя, що підтверджується й коефіцієнтом інтенсивності продуктивності.

Найвища інтенсивність молочної продуктивності притаманна молодим коровам з тривалістю життя від 1130 до 1860 днів. Коефіцієнт інтенсивності молочної продуктивності у таких корів коливався від 0,0009 до 0,00005. Характерним для піддослідних корів було зменшення інтенсивності молочної продуктивності зі збільшенням їх віку.

Так коефіцієнт інтенсивності молочної продуктивності зменшився у піддослідних корів з 0,0009 до 0,0002, що склало 0,0007 або 77,8%. Але не зважаючи на це в оптимальних умовах експлуатації корови української червоної молочної породи спроможні мати високу молочну продуктивність.

Висновки. Встановлено, що молочна продуктивність корів підвищується до 6-ї лактації на 17,18 % ($P>0,999$), а потім зменшується до 9-ї лактації на 28,18 % ($P>0,999$).

Відтворна здатність корів погіршується з їх віком. Тривалість сервіс-періоду у корів 8-9 отелення (2440-2745 днів продуктивного життя) більше порівняно з молодшими коровами інших лактацій на 9,7-100%.

У корів 3-4 отелення (915-1220 днів продуктивного життя) вихід телят на 100 корів більший, ніж у корів інших отелень на 2,4-19,3 % з найбільшою перевагою над коровами 8-9 отелення (2440 – 2745 днів продуктивного життя) на 16,0 – 19,3%. Коефіцієнт інтенсивності молочної продуктивності корів зменшувався від першої до дев'ятої лактації на 0,0007 або 77,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зубець М.В. Економічна оцінка порід великої рогатої худоби /М.В. Зубець, П.І. Шаран, Й.З. Сірацький // УААН, Інститут розведення і генетики тварин. – К.: Аграрна наука. – 1996. – 122с.
2. Лебедько Е.Я. Повышение продолжительности продуктивного использования молочных коров / Е.Я. Лебедько // Аграрна наука. – 1997. - №2. – С. 30-31.
3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256с.
4. Суровцев В. Повышение эффективности молочного скотоводства путем увеличения срока продуктивного использования коров / В.Суровцев, Ю. Никулина // Животноводство России. – 2011. -№6. – С.14-16.
5. Технологія виробництва молока і яловичини / [В.І. Костенко , Й.З. Сірацький, Ю.Д. Рубан та ін.]. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 530с.
6. Шкурко Т. Продуктивне використання корів / Т.Шкурко // Тваринництво України. – 2011. - №7. – С.5-9.

УДК 639.3: 597–115

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА СТАДА НИВКІВСЬКОГО ЛУСКАТОГО КОРОПА «ЛЕБЕДИНСЬКОЇ РМС» СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Маріуца А.Е. - к. с.-г. н., старший науковий співробітник.

Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Тарасюк С.І. – д. с.-г. н., професор, член.– кор. НААН.

Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Шапошніков В.Г. - директор «Лебединської РМС». м. Лебедин

Проведені дослідження генетичної структури стада нивківського лускатого коропа «Лебединської РМС» за використання молекулярно-генетичних маркерів (ISSR-PCR). ISSR-аналіз дозволив вивчити генетичну мінливість на популяційному рівні. Оптимізований ISSR-метод може служити ефективним інструментом для подальших генетичних досліджень. Одержані результати дозволяють контролювати селекційно-плеїну роботу в процесі відтворення генотипу наявних популяцій риб. Для підвищення ефективності селекційно-плеїну роботи у рибництві доцільно використовувати генетичні маркери, які мають високу специфічність до окремих фрагментів ДНК риб.

Ключові слова: молекулярно-генетичні методи, ДНК-маркери, нивківський лускатий короп, генотип, амплікон

Мариуца А. Э., Тарасюк С. И., Шапошников В. Г. - Генетическая структура стада нивчанского чешиучатого карпа «Лебединской РМС» Сумской области

Проведены исследования генетической структуры стада нивчанского чешиучатого карпа «Лебединской РМС» при использовании молекулярно-генетических маркеров (ISSR-PCR). ISSR-анализ позволил изучить генетическую изменчивость на популяционном уровне. Оптимизированный ISSR-метод может служить эффективным инструментом для дальнейших генетических исследований. Полученные результаты позволят контролировать селекционно-племенную работу в процессе воспроизводства генофонда популяций рыб. Для повышения эффективности селекционно-племенной работы в рыбоводстве целесообразно использовать генетические маркеры, имеющие высокую специфичность к отдельным фрагментам ДНК рыб.

Ключевые слова: молекулярно-генетические методы, ДНК-маркеры, нивчанский чешиучатый карп, генотип, ампликон.

Mariutsa A., Tarasiuk S., Shaposhnikov V. - Genetic structure of Nyvkian scaly carp herd from "Lebedinsky FMS", Sumy region

Abstract. It has been investigated the genetic structure of Nivkian scaly carp herd from "Lebedinsky FMS" by the molecular genetic markers. ISSR-analysis allowed to study the genetic variability at the population level. Specific "population" polymorphic ISSR-markers identified during our investigations allow to use this information in further studies for development genetic certification using modern techniques. ISSR-analysis optimized method can serve as an effective instrument for further genetic researches of carp population. Got results, allow to control breeding tribal work in the process of gene pool reproduction of the present fish populations. For the increase of breeding work efficiency in fisheries it is expedient the using of genetic markers that have high specificity to the separate fragments of fish DNA.

Key words: molecular genetics methods, genetic structure, Nyvkian carp, DNA-markers, genotype, amplicon.

Постановка проблеми. Основним об'єктом риборозведення в Україні був і залишається короп. Породам коропа, виведеним в Україні, притаманний ряд позитивних ознак, які значно підвищують промислову та економічну цінність даного виду і роблять його основним об'єктом вітчизняного рибництва. Однак, стабілізація репродуктивного стада з потрібними показниками потребує постійної селекційної роботи, яка у класичній формі представляє собою комплекс тривалих і трудомістких методів. Тому пошук альтернативних шляхів у селекції є однією з найбільш актуальних проблем сучасного тваринництва [1, 2].

Нивківський внутрішньопорідний тип коропа створено у 60-90-х роках на базі дослідного господарства «Нивка» Інституту рибного господарства методом ввідного схрещування лускатих самок антонінсько-зозуленецького внутрішньопорідного типу коропів з самцями російської ропшинської порідної групи. Лускаті коропи – випасного типу, добре пристосовані до умов вирощування у великих руслових ставах, до споживання природних кормів, особливо за екстенсивного ведення господарства. Як показало державне породо випробування вони перевищили контрольних дзеркальних галицьких коропів за темпом росту на 17%, виживаністю на 24%, за використанням природної кормової бази – на 46%. За загальною продуктивністю рамчасті та лускаті коропи істотно не відрізняються між собою. Плодючість плідників лускатого коропа складає 300-600 тис. екз. три-, чотириденних личинок. За характером лускового покриву цей короп нагадує сазана, однак луска його більш світла, з золотавим відтінком, вона розташовується рівними черепицеподібними рядами по всьому тілу. В порівнянні з рамчастим коропом,

лускатий характеризується більш видовженими формами тіла з відносно меншою головою [3].

Збагачена спадковість нивківських коропів забезпечує їм більш раннє дозрівання, високу плодючість, ступінь виживання та темп росту. За своїми спадковими особливостями нивківські коропи характеризуються підвищеною холодо-та зимостійкістю [4].

Очевидно, що розробка генетично обґрунтованих програм по збереженню, поліпшенню і раціональному використанню генофондів риб неможлива без глибоких досліджень особливостей їхніх генетичних структур. Такі дослідження є основою визначення ймовірності прояву того чи іншого стану ознаки у майбутніх нащадків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних дослідженнях генетичної структури здебільшого використовують підходи ідентифікації поліморфізму на рівні ДНК [5, 6]. В селекційно – племінній галузі рибництва для встановлення особливостей генетичної структури груп риб все частіше використовують високополіморфні молекулярно-генетичні маркерні системи за використання ПЛР [7,8]. Популярність цих методів обумовлена, насамперед, можливістю оцінювання як міжпородної, так і внутрішньопородної мінливості досліджуваних тварин. Саме застосування у дослідженнях значної кількості маркерів, при жорсткому відборі особин з унікальним поєднанням ознак, є основним шляхом для вивчення можливих взаємозв'язків між різними морфологічними системами на рівні ДНК [9].

Для ISSR-маркерів використовують праймери, комплементарні до мікросателітних повторів, які мають на одному з кінців послідовність з 2-4 довільних нуклеотидів. За допомогою такого підходу можна ампліфікувати фрагменти ДНК, що знаходяться між двома близько розташованими послідовностями, які вважаються унікальними. У результаті одержують значну кількість видоспецифічних ПЦР-продуктів, представлених дискретними смугами на електрофореграмі [10].

Постановка завдання. З метою вивчення внутрішньо породних особливостей генетичної структури, пошуку генетичних відмінностей і з'ясування можливого впливу на її генетичну структуру умов розведення в роботі виконано порівняльний аналіз розподілу фрагментів ДНК у нивківського лускатого коропа за використання ISSR-методу[11].

У дослідженнях використовували особин нивківського лускатого коропа «Лебединської рибоводно-меліоративної станції», Сумської обл. Відібрано зразки крові з хвостової вени у 30 особин Як консервант використовували гепарин, з розрахунку 25 МО на 1 мл крові. Відібрану кров фракціонували центрифугуванням впродовж 10 хвилин. Отримані фракції плазми, лейкоцитів та еритроцитів фасували у пробірки типу «Eppendorf», заморожували і зберігали за температури -18°C . ДНК виділяли з еритроцитів за допомогою набору реагентів «Diatom DNA Prep 100» згідно з рекомендаціями виробника. ПЛР проводили за використання стандартного набору для проведення полімеразної ланцюгової реакції «GenePak PCR Core» («Лабораторія Ізоген»). Для ПЛР використовували ампліфікатор «Mastercycler» (Eppendorf). У пробірки з ліофілізованою сумішшю, що містила 1 од. Taq-полімерази, 200 мкМ дезоксинуклеозидтрифосфатів, 2,5 мМ MgCl_2 , вносили 5 мкл (20нг) ге-

номної ДНК, 5 мкл 0,2 мМ праймеру, 10 мкл ПЛР-розчину. Реакцію проводили в наступному режимі: перший етап – денатурація 2 хв. за 95°C; наступні 35 циклів: денатурація – 30 с за 94°C, 30 с відпал – за 58°C, синтез – 2 хв.– за 72°C. Продукти ПЛР аналізували методом електрофорезу, який проводили у 2%-ому агарозному гелі. Візуалізацію фрагментів ДНК проводили в ультрафіолетовому випромінюванні на транслюмінаторі Caution (Франція) за використання барвника бромистого етидію (0,5мкг/мл гелю) з фіксуванням електрофореграм цифровою камерою Canon EOS 450D (Японія). Визначення генотипів зразків здійснювали за використання маркера молекулярних мас 1-кб DNA Ladder (Gibco BRL) (Україна). Статистичне опрацювання та аналіз даних гелів проводили за використання програми TotalLab V2.01 [12].

Виклад основного матеріалу досліджень. Аналіз поліморфізму та упадкування алельних варіантів анонімних послідовностей геномної ДНК за низкою мікросателітних праймерів проводився з використанням PCR-ISSR аналізу. При виборі праймерів керувалися тим фактором, що геном коропа містить 9% повторів типу GT і майже 3% – AC (65000-100000 копій), повторюваність. GA при цьому складає до 5000 копій на гаплоїдний набір хромосом [13]. Виходячи з хімічних властивостей будови нуклеотидів пуринової та піримідинової груп можна передбачити більшу частину мутаційних подій пуриннасичених ділянках ДНК. Крім цього, за даними інших авторів, що вивчення поліморфізму окремих локусів ДНК і розрахунку рівня гетерозиготності особин найбільш придатними виявилися локуси з високим вмістом азотистих основ групи пуринів- A+G, або пурин-піримідинових сполук A+C [14].

Проведено виявлення поліморфізму генетичної структури за використання трьох праймерів з тринуклеотидною коровою частиною і якірною з одного нуклеотиду: (AGC)₆G, (ACC)₆G, (AGC)₆C. Досліджували отриманий спектр ампліконів та проводили оцінку гетерогенності даної популяції.

У популяції нивківського лускатого коропа за використання праймеру (AGC)₆G сумарно виявлено 35 ампліконів, розмір яких знаходився у межах 450 – 2500 п.н. Спектри нараховували від двох до восьми ампліконів. За праймером (AGC)₆G у популяції виявлено сім алелів. Кількість ампліконів довжиною 450 п.н., 2500 п.н., становила 11,4%. Кількість ампліконів довжиною 500 п.н., та 2000 п.н., становила 5,7%. (табл. 1).

За використання праймеру (ACC)₆G у популяції виявлено дев'ять алелів. Кількість ампліконів довжиною 2000 п.н., 3500 п.н., становила 4,17%. Кількість ампліконів довжиною 800 п.н., 1600 п.н., 2500 п.н., та 3000 п.н., становила 8,3%. Кількість ампліконів довжиною 1300 п.н., та 1400 п.н., становила 16,7%. (табл. 1). У популяції нивківського лускатого коропа за використання праймеру (ACC)₆G сумарно виявлено 24 амплікони, розмір яких знаходився у межах 800 – 3500 п.н. Спектри нараховували від одного до шести ампліконів. (рис.1).

У популяції нивківського лускатого коропа за використання праймеру (AGC)₆C сумарно виявлено 43 амплікони, розмір яких знаходився у межах 300 – 2500 п.н. Спектри нараховували від одного до шести ампліконів. За праймером (AGC)₆C у популяції виявлено 13 алелів. Кількість ампліконів довжиною 300 п.н., 450 п.н., 1000 п.н., 2000 п.н., становила 9,3%. Кількість ампліконів

довжиною 1500 п.н., та 2500 п.н., становила 6,9%. Кількість ампліконів довжиною 550 п.н., 700 п.н., та 900 п.н., становила 2,3%. Кількість ампліконів довжиною 400 п.н., та 750 п.н., становила 11,7%. (табл. 1).

**Таблиця 1 - Характеристика спектрів ISSR-PCR
нивківського лускатого коропа**

Довжина фрагментів ДНК, п.н.	К-ть алелів	Загальна к-ть ампліконів в спектрі	% ампліконів
(AGC) ₆ G			
2500			11,4
2000			5,7
1500			22,9
1000			20
750			23
500			5,7
450			11,4
	7	35	
(ACC) ₆ G			
3500			4,17
3000			8,3
2500			8,3
2000			4,17
1600			8,3
1400			16,7
1300			16,7
900			25
800			8,3
	9	24	
(AGC) ₆ C			
2500			6,9
2000			9,3
1500			6,9
1000			9,3
900			2,3
800			4,6
750			11,7
700			2,3
550			2,3
500			13,9
450			9,3
400			11,7
300			9,3
	13	43	

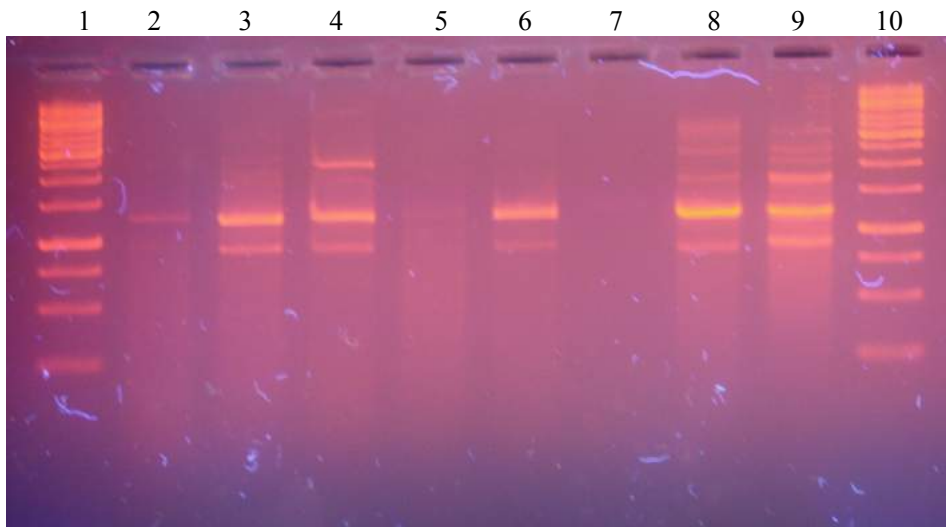


Рис. 1. Електрофоретичний спектр ампліконів нивківського лускатого коропа (ISSR-PCR) отриманий за використання праймеру $(ACC)_6G$ – доріжки № 2-9; № 1,10 – маркер молекулярної ваги Gene Ruler 1kb DNA Ladder.

Висновки. Таким чином, виявлені специфічні особливості розподілу алельних варіантів ДНК-маркерів можуть характеризувати напрям селекційно-плеємінної роботи, яка ведеться в даному господарстві. Варіацій виявлених ампліконів достатньо, щоб формувати селекційні групи. Для підвищення генетичного розмаїття дослідженої популяції нивківського лускатого коропа доцільним є підбір батьківських пар за низкою використаних ISSR-праймерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В., Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Основи рибогосподарської генетики: Навч. Посібник.- Херсон: Олди-плюс, 2007.-279 с.
2. Андрияшева М.А. Концепция сохранения генофонда природных популяций рыб//ГОСНИОРХ, Санкт-Перербург, 1996.-66 с.
3. Грициняк І.І, Гринжевський М.В,Третяк О. М, Ківа М.С, Мрук А.І, Фермерське рибництво. К.: Герб,2008.- 560с.
4. Шерман І.М., Гринжевський М. В., Грициняк І.І. Розведення і селекція риб. – К.– «БМТ».– 1999,238 с.
5. Wallace R. B. DNA recombinant technology. Boca Raton (Fla.)// CRC press, 1983.212 p.
6. Saiki R.K., Gelfand D.H., Stoffel S., Higuchi R. Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase // Science. 1988. V.239. N.2. P.487-91.
7. Schlotterer C. Evolutionary dynamics of microsatellite DNA.// Chromosoma. 2000; V.109. P.365–371.
8. Сулимова Г.И. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения // Генетика. 1995. Т. 31. № 9. С.1294-1299.

9. Buntjer J.B., Otsen M., Nijman I.J., Kuiper M.T.R., Lenstra J.A. Phylogeny of bovine species based on AFLP fingerprinting. //Heredity. 2002. V.88. N.1. P.46.
10. Gupta M., Chyi Y.S., Romero-Severson J., Owen J.L. Amplification of DNA markers from evolutionarily diverse genomes using single primers of Inter simple-sequence repeats // Theoret. Appl. Genet. 1994. V.89. P.998-1006.
11. Neve G, Meglecz E. Microsatellite frequencies in different taxa.// Trends Ecol. Evol. 2000;V15:№9 376–377.
12. <http://www.totallab.com>.
13. Wintero A.K. Variable(d Y-d T)n-(d C-d A)n sequence in the porcine genome. A.K Wintero, M. Fredhoem P.D. Tomsen \ Genomics.-1992.-V.12.-P.281-288
14. Abot P. Individual and population variation in vertebrates revealed by Intersimple sequence Repeats (ISSRs)\ P. Abot\J.Insect Sci.2001.-V.1, № 8.- P.15-18.

УДК 636.4.03.082

М'ЯСНІ ЯКОСТІ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

Пелих В.Г. – д.с-г н, професор, член-кореспондент НААН України

Ушакова С.В. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті викладені результати досліджень забійних і м'ясних якостей свиней різних генотипів. Найвищий забійний вихід встановлений у тварин групи ♀(Вб×Л)×♂(Д×П) 73,77 %. Свині групи ♀(Вб×Л)×♂(П×Д) перевищували чистопорідних тварин та тварин генотипу ♀(Вб×Л)×♂(Д×П) за площею «м'язевого вічка» на +11,25 см² і +0,6 см² відповідно та за масою задньої третини напівтуши на +1,80 кг і +0,45 кг. Найменшою товщиною штику (15,75 мм) та вищим вмістом сирого протеїну в м'ясі (21,10 %) виділялися свині варіанту схрещування ♀(Вб×Л)×♂(П×Д). За вмістом вологи у м'язевій тканині переважали тварини групи ♀(Вб×Л)×♂(Д×П).

Ключові слова: схрещування, туша, м'ясні якості, товщина штику, площа «м'язевого вічка», сирий протеїн, рН.

Пельх В.Г., Ушакова С.В. Мясные качества свиней разных генотипов

В статье изложены результаты исследований убойных и мясных качеств свиней различных генотипов. Высокий убойный выход установлен у животных группы ♀(Вб×Л)×♂(Д×П) 73,77%. Свиньи группы ♀(Вб×Л)×♂(П×Д) превышали чистопородных животных и животных генотипа ♀(Вб×Л)×♂(Д×В) по площади «мышечного глазка» на +11,25 см² и + 0,6 см² соответственно и по массе задней трети полутуши на +1,80 кг и 0,45 кг. Наименьшей толщиной штика (15,75 мм) и высоким содержанием сырого протеина в мясе (21,10 %) выделялись свиньи варианта скрещивания ♀(Вб×Л)×♂(П×Д). По содержанию влаги в мышечной ткани преобладали животные группы ♀(Вб×Л)×♂(Д×В).

Ключевые слова: скрещивание, туша, мясные качества, толщина штика, площадь «мышечного глазка», сырой протеин, рН.

Pelykh V.G., Ushakova S.V. Meat quality of pigs of different genotypes

The article presents the results of research into slaughter and carcass traits of pigs of different genotypes. The study has found the highest carcass yield in animals of the ♀(LW×L)×♂(D×P) group 73,77%. The pigs of the ♀(LW×L)×♂(P×D) group exceeded purebred animals and animals of the ♀(LW×L)×♂(D×P) genotype in the loin eye area by 11,25 cm² (P<0,001) and 0,6 cm², respectively, and by the weight of the posterior third of half carcass by

1,80 kg ($P < 0,05$) and 0,45 kg. The minimum fat thickness (15,75 %) and the highest content of crude protein in pork (21,10 %) was in pigs of the ♀(LW×L)×♂(P×D) combination. The animals of ♀(LW×L)×♂(D×P) group dominated by the content of moisture in the muscle tissue.

Keywords: crossing, carcass, meat traits, fat thickness, loin eye area, crude protein, pH.

Постановка проблеми. Підвищення конкурентоспроможності виробництва свинини на вітчизняному ринку потребує переходу на більш інтенсивний рівень ведення свинарства, що обумовлює необхідність використання спеціалізованих м'ясних порід свиней, які забезпечують максимальний ефект у чистопорідному розведенні, схрещуванні і гібридизації при подальшій селекції в сторону збільшення м'ясності туш. Це зумовлено збільшенням попиту населення на пісну свинину та зменшенням затрат енергії на отримання м'ясної туші порівняно із жирною [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання промислового схрещування в товарному виробництві свинини не вимагає значних затрат, у порівнянні із чистопородним розведенням і забезпечує одержання високопродуктивного молодняка, завдяки чому є економічно вигідним [2]. З метою збільшення виробництва високоякісної свинини проводять дослідження різних варіантів схрещування та гібридизації з максимальним використанням високопродуктивних м'ясних порід свиней [2, 3, 4, 5]. Значне підвищення відгодівельних і м'ясних ознак у помісного молодняка забезпечує використання свиней порід ландрас, дюрк і п'етрен, особливо у схрещуванні з генотипами аналогічного напрямку продуктивності [6].

На сучасному етапі селекційної роботи у свинарстві ведеться пошук найбільш ефективних варіантів поєднання порід свиней, що давали б змогу підвищити їх продуктивні якості. Більш детального вивчення потребує питання використання у даному процесі зарубіжних порід.

Постановка завдання. У задачу наших досліджень входило вивчення кращих світових генотипів свиней, завезених в Україну, з метою отримання конкурентоспроможної свинини високої якості. А також провести порівняльну оцінку забійних і м'ясних якостей свиней різних генотипів.

Методика досліджень. Дослідження проводилися в умовах ТОВ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області. Використовувалися чистопорідні свині ♀ВБ×♂ВБ – контроль та помісні тварини двох варіантів схрещування ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П♀) і ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д).

Забійні та м'ясо-сальні якості оцінювали за загальноприйнятими методиками.

Для проведення фізико-хімічних досліджень м'язевої тканини відбирали проби з найдовшого м'яза спини між 9...12 грудними хребцями. Хімічний аналіз м'язевої тканини проводили згідно ГОСТ 25011-81, ГОСТ 9793-74, ДСТУ ISO 2917-2001, ГОСТ 23042-86, ГОСТ 9794-74.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати контрольного забою свиней свідчать про найвищий забійний вихід у свиней групи ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) (73,77 %), що перевищували контрольну групу великої білої породи на +3,60 % та групу ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) на +0,83% (табл.1).

Свині групи ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) перевищували чистопорідних тварин та тварин генотипу ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) за площею «м'язевого вічка» на +11,25 см² ($P < 0,001$) і +0,6 см² відповідно та за масою задньої третини напівтуші на

+1,80 кг ($P<0,05$) і +0,45 кг. Встановлена найнижча товщина шпигу у свиней поєднання $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$ (15,75 мм), що вірогідно була меншою за контрольну групу на -6,5 мм і за поєднання $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{Д}\times\text{П})$ на -0,25 мм. Довжина туші свиней великої білої породи перевищувала аналогів групи $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{Д}\times\text{П})$ на +0,25 см, групи $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$ на +2,25 см. Максимальним виходом м'яса характеризувалися свині поєднання $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$ (65,48 %), що на +7,30 % перевершували тварин контрольної групи $\text{♀ВБ}\times\text{♂ВБ}$ і на +1,22 % свиней поєднання $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{Д}\times\text{П})$ (табл.2).

Таблиця 1 - Забійні якості свиней

Показники	$\text{♀ВБ}\times\text{♂ВБ}$	$\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{Д}\times\text{П})$	$\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$
Забійний вихід, %	70,17	73,77	72,94
Товщина шпигу над 6-7 грудними хребцями, мм	22,25±2,29	16,00±0,71*	15,75±0,85*
Площа «м'язового вічка», см^2	31,40±0,90	42,05±1,14***	42,65±1,42***
Довжина туші, см	99,75±2,17	99,50±1,04	97,25±1,11
Маса задньої третини напівтуші, кг	11,55±0,48	12,90 ±0,25*	13,35±0,55*

Примітка: * - $P<0,05$; ** - $P<0,01$; *** - $P<0,001$

Найменший вміст сала був виявлений у свиней варіанту схрещування $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$ (24,79 %), що менше від тварин контрольної групи на -5,76 % і за тварин групи $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{Д}\times\text{П})$ на -1,23 %.

Встановлено найвищий показник співвідношення м'яса до сала в групі $\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$ (1:0,36).

Таблиця 2 - Морфологічний склад туш свиней

Показники	$\text{♀ВБ}\times\text{♂ВБ}$	$\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{Д}\times\text{П})$	$\text{♀}(\text{Вб}\times\text{Л})\times\text{♂}(\text{П}\times\text{Д})$
М'ясо, %	58,18	64,26	65,48
Сало, %	30,55	24,79	23,56
Кістки, %	11,27	10,94	10,96
Співвідношення м'ясо: сало	1:0,53	1:0,39	1:0,36

На рисунку 1 наглядно зображено морфологічний склад туш свиней у залежності від варіанту поєднання вихідних генотипів.

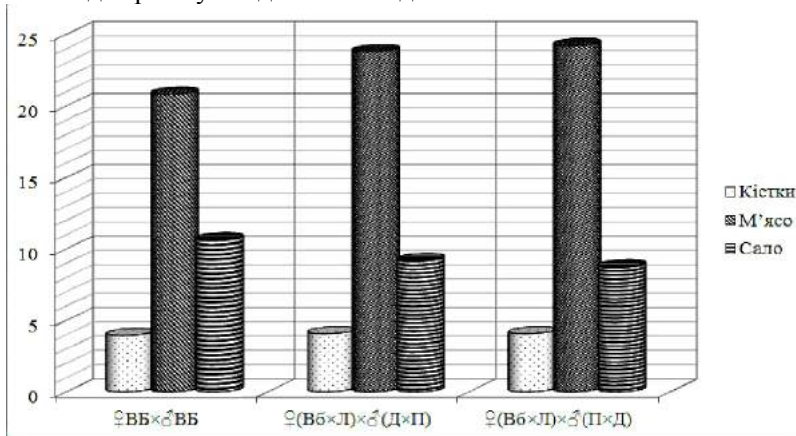


Рис. 1. Морфологічний склад туш, кг

Результати вивчення рівня розвитку внутрішніх органів свиней показали наявність деяких відмінностей чотирьохпородних помісей у порівнянні з чистопородними свинями великої білої породи (табл. 3).

Таблиця 3 - Показники розвитку внутрішніх органів у свиней, кг

Показники	♀ВБ×♂ВБ	♀(Вб×Л)×♂(Д×П)	♀(Вб×Л)×♂(П×Д)
Голова	7,005±0,187	7,050±0,210	6,600±0,183
Печінка	1,780±0,092	1,930±0,079	2,017±0,099
Селезінка	0,097±0,004	0,100±0,008	1,104±0,003
Нирки	0,309±0,039	0,339±0,021	0,332±0,023
Легені з гортанню	0,571±0,032	0,501±0,022	0,604±0,041
Серце	0,291±0,018	0,315±0,035	0,303±0,006
Внутрішній жир	1,500±0,042	1,438±0,085	1,448±0,108

Хоча вірогідної різниці між ними не виявлено, але маса печінки, нирок та серця була більшою у свиней дослідних груп ♀(Вб×Л)×♂(Д×П) і ♀(Вб×Л)×♂(П×Д), які швидше досягли забійних кондицій, а вміст внутрішнього жиру у них виявився меншим, що пояснюється присутністю породи п'єтрен, яка не схильна до накопичення жирів. Отримані нами дані узгоджуються із роботами вчених [7, 8], які відмітили кращий розвиток внутрішніх органів тварин у схрещуванні.

У дослідженнях, направлених на отримання туш з високою якістю м'яса і сала, встановлена перевага нащадків помісних кнурів ♀П×♂Д, якими покривали помісних маток ♀ВБ×♂Л (табл.4).

Таблиця 4 - Якісні показники м'яса свиней

Показники	♀ВБ×♂ВБ	♀(Вб×Л)×♂(Д×П)	♀(Вб×Л)×♂(П×Д)
Загальна волога,%	72,10	73,95	73,30
Сирий протеїн, %	20,50	20,70	21,10
Сирий жир,%	4,55	4,13	4,10
Фосфор, мг/%	102,25±0,48	103,75±1,65	104,00±0,71*
pH	6,05±0,10	5,80±0,08	5,85±0,05

Примітка: * - P<0,05; ** - P<0,01, *** - P<0,001

За вмістом вологи у м'язевій тканині переважали тварини групи ♀(Вб×Л)×♂(Д×П). Найвищими показниками вмісту сирого протеїну характеризувалися зразки м'яса, одержані від поєднання ♀(Вб×Л)×♂(П×Д) (21,10%), що на +0,6% більше від контрольної групи. Схожі дані були отримані у дослідях Р.І. Шейко та ін. [9], а також іноземних вчених Monin G. et al. [10], які виявили більш високий вміст протеїну в м'ясі помісного молодняка з використанням спеціалізованих м'ясних порід. Таким чином, підтверджується тенденція швидкого росту свиней, отриманих у багатопородному схрещуванні. Кількість фосфору в усіх зразках м'яса була від 102,25 мг/% у чистопородних свиней великої білої породи до 104,00 мг/% у групи чотирьохпородних тварин ♀(Вб×Л)×♂(П×Д).

Кислотність м'яса знаходилася у межах норми, а вміст сирого жиру найбільшим виявився у великої білої породи (4,55%). Найнижча кількість сирого жиру спостерігалася у зразках м'язевої тканини поєднання ♀(Вб×Л)×♂(П×Д) (4,10%), а найвища у групи ♀ВБ×♂ВБ (4,55%).

Якісні показники м'яса поєднань свиней, що вивчалися, показують вплив генотипу на якість свинини, що підтверджує важливість підбору вихідних батьківських форм для більш повної реалізації потенціалу м'ясних ознак.

Висновки. Використання помісних кнурів ♀П×♂Д у поєднанні із матками ♀ВБ×♂Л, є ефективним для отримання високих забійних та м'ясних якостей. М'ясо свиней даної групи було найбільш пісним.

Високий вміст загального білку у м'язевій тканині помісних свиней у чотирьохпородному схрещуванні (20,7%...21,1%) свідчить про інтенсивність формування їх м'ясної продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Волощук В.М. Відгодівельні, забійні та м'ясні якості підсвинків м'ясних порід / В.М. Волощук, А.П. Василів // Свинарство. - Вип. 62. - 2013. - С. 8-13
2. Кодак Т. Забійні якості відгодівельного молодняка, одержаного від різних поєднань / Т. Кодак, В. Вовк // Тваринництво України. - 2014. - № 7. - С. 18-20.
3. Онищенко А. О. Порівняльне вивчення відгодівельних та м'ясних якостей свиней різних генотипів / А. О. Онищенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2006. - № 3. (35) - С.103.
4. Сусол Р. Л. Продуктивні якості свиней сучасних генотипів зарубіжної селекції за різних методів розведення в умовах Одеського регіону / Р. Л. Сусол // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. - 2014. - Вип. 2(2). - С. 92-98
5. Томін Є. Ф. Ефективність використання свиней великої білої породи за різних методів розведення: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Є. Ф. Томін // Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К., 2009. - 16 с
6. Войтенко С.Л. Відгодівельні ознаки чистопородного і гібридного молодняка свиней у залежності від їх походження / С.Л. Войтенко, М.О. Петренко., Б.С. Шаферівський // Свинарство. - № 65. - 2014. - С.89-94.
7. Данілова Т.М. Підвищення ефективності використання сучасного генофонду свиней великої білої породи при чистопородному розведенні, схрещуванні та гібридизації: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Т.М. Данілова ; УААН. Ін-т свинарства. — Полтава, 2001. - 20 с.
8. Лихач В. Я. Формування продуктивних якостей свиней спеціалізованих м'ясних генотипів при чистопородному розведенні та схрещуванні: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / В. Я. Лихач ; Херсонський державний аграрний університет - Херсон, 2006. - 19 с.
9. Шейко Р.И. Откормочные и мясные качества молодняка свиней при использовании хряков специализированных мясных пород / Р.И. Шейко, Л.А. Федоренкова, В.Н. Заяц и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. - Жодино, 2012. - Т. 47, ч. 1. - С. 202-209
10. Influence of breed and muscle metabolic type on muscle glycolytic potential and meat pH in pigs / G. Monin [et al.] // Meat Science.-1987. - Vol. 20, No 2. - P. 149-158

УДК 636.082.231

ВІДБІР РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ КУРЕЙ М'ЯСНИХ КРОСІВ ДЛЯ КОМПЛЕКТУВАННЯ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА

Пономаренко Н.П. - д.с.-г.н., професор,
Шиша О.А. - магістрант,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проведення відбору ремонтного молодняку курей спеціалізованого м'ясного кросу «Кобб-500» за рівнем живої маси у 4- та 18-тижневою віці призводить до значного зменшення варіації ознаки «жива маса» в групах птиці та рівня показника однорідності стада. Це дозволяє отримати якісне, вирівняне за живою масою племінне стадо м'ясних курей.

Ключові слова: відбір, ремонтний молодняк, м'ясний крос, жива маса, однорідність.

Пономаренко Н.П., Шиша О.А. Отбор ремонтного молодняка кур мясных кроссов для комплектования родительского стада

Отбор ремонтного молодняка кур специализированного мясного кросса «Кобб-500» по уровню живой массы в 4- и 18-недельном возрасте приводит к значительному уменьшению вариации признака «живая масса» в группах птицы и уровню показателя однородности стада. Это позволяет получить качественное, однородное по живой массе племенное стадо мясных кур.

Ключевые слова: отбор, ремонтный молодняк, мясной кросс, живая масса, однородность.

Ponomarenko N.P., Shisha O.A. Selection of young hens of meet crosses for forming parent flock

Selection of remount young hens of specialize meet crosses «Cobb-500» by the level of body weight in 4 and 18 weeks of age leads to a significant reduction in the variation of characteristic "alive mass" in groups of birds and the level of uniformity. This allows you to get high-quality and uniform on live weight meat chicken breeding herd.

Keywords: selection, remount young hens, meat cross, live weight, uniformity.

Постановка проблеми. Прогрес галузі птахівництва обумовлений використанням сучасних спеціалізованих кросів курей, які характеризуються високим рівнем генетичного потенціалу продуктивності. Але його реалізація можлива лише за дотримання оптимальних для птиці умов утримання і годівлі, а також запровадження ефективних методів роботи зі стадом. Особливо це стосується птиці батьківського стада, оскільки саме успіх роботи з ним визначає і загальний рівень ефективності роботи галузі.

Якість батьківського стада значною мірою залежить від якості ремонтного молодняку, тому питання комплектування батьківського стада є нині актуальним для птахівничих репродукторів.

При комплектуванні батьківського стада курей основними критеріями оцінювання ремонтного молодняку є показники росту і розвитку, зокрема показники живої маси та екстер'єру. Саме відбір за цими показниками дозволяє сформувати батьківське стадо, яке в майбутньому буде характеризуватися і високим рівнем відтворних якостей. Тому дослідження питання використання різних методів добору птиці є актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Базою високого рівня продуктивності птиці батьківського стада є висока однорідність у стаді. Досягти

високого значення однорідності стада можливо за використання різних способів відбору ремонтного молодняку при комплектуванні, зокрема, за рівнем живої маси та показниками розвитку вторинних статевих ознак, розвитком кістяка та м'язів у різному віці.

За твердженням Ю.П. Алтухова [1], доцільним є використання вимірювальних, легко враховуваних ознак (таких як жива маса, лінійні проміри), які можуть слугувати критерієм для інтегральної оцінки рівня продуктивності, життєздатності, адаптації в популяціях.

Як показують теоретичні основи стабілізуючого відбору [2], за нормальним розподілом найбільш високою адаптивною норми володіють особини модального класу ($\bar{X} \pm 0,67\sigma$), які складають 50 % чисельності популяції. Дослідженнями Н.П.Прокопенко [3], М.В.Сурженко [4], В.Г.Кушнеренко [5] доведено ефективність використання принципів стабілізуючого добору для розробки гнучких систем вирощування та експлуатації яєчної птиці – в кожній популяції виділені три класи: мінус-, модальний та плюс-варіант в співвідношенні 25: 50: 25%. Завдання робіт полягало у визначенні ефективності вирощуванні курчат в нерозсортованих групах і у рівновагових угрупованнях (M^- , M^0 , M^+ класи за живою масою) за показниками виходу ділового молодняку, оплати кормів та яєчної продуктивності. У дослідженнях цих науковців молодняк курей розподіляли на три класи у різному віці, що дало змогу вирівняти поголів'я стада. В результаті досліджень було встановлено, що птиця модальних класів відрізняється більш високими відтворювальними якістьми, а підбором особин різних класів розподілу можна одержати багатоцільові батьківські стада, які забезпечують перекомбінацію генотипового складу наступних поколінь залежно від мети селекції, а також планового рівня продуктивності.

Ці дослідження засновані на положеннях В.П.Коваленка, С.Н.Куцака [6], які відзначають, що основою показника однорідності ремонтного молодняку є адаптаційна здатність птиці до умов середовища. Автори на основі оцінювання рівня живої маси і відбору птиці за масою запропонували систему гнучкого управління виробництвом продукції тваринництва, зокрема, птахівництва, що сприятиме високому рівню продуктивності, життєздатності і резистентності птиці та конверсії корму в продукцію.

В.П. Бородаєв та В.П. Коваленко [7] застосовувалась зазначена методика розподілу м'ясної птиці на класи. Основний принцип заключається в поетапному відборі птиці (в період 4, 6, 8, 20 тижнів) з максимальною живою масою в даній групі. Згідно представленої програми формування груп птиці батьківського стада здійснювали за різних варіантів поєднання курей і півнів різних класів за масою.

У своїй роботі В.П. Бородай [8] дав пояснення використання принципів системи «nonstop» для підвищення ефективності добору за ознаками, які мають високу успадкованість (жива маса, енергія росту). Ця система передбачає утримання птиці ліній батьківської форми з добового віку до 52-60-тижневого віку без пересадок за високої початкової щільності посадки (близько 20 гол./м²). При цьому проводиться поетапний відбір молодняку у віці 6- та 18-20 тижнів за живою масою для досягнення максимального селекційного прогресу за даною ознакою.

Якщо розглядати представлені принципи управління популяціями, то слід зазначити, що вони засновані на характеристиці стану організму з використанням ма-

тематичних моделей (порівняння маси, екстер'єрних ознак розвитку, періоду вирощування тощо). Практика використання цих принципів управління у випадках показників продуктивності, росту та розвитку виявилась ефективною.

Нині при роботі з птицею сучасних м'ясних кросів згідно рекомендацій фірм-розробників кросів також передбачено ряд заходів, спрямованих на підвищення однорідності стада. Саме застосування принципів стабілізуючого добору є основою запропонованих методів роботи з птицею.

Постановка завдань. В умовах ППР II порядку з розведення курей м'ясних кросів на птиці спеціалізованого кросу «Кобб-500» були проведені дослідження з метою оцінювання ефективності відбору ремонтного молодняку курей м'ясного кросу «Кобб-500» за рівнем живої маси у різному віці для комплектування батьківського стада.

Рекомендаціями по вирощуванню ремонтного молодняку і утриманню птиці батьківського стада кросу «Кобб-500» передбачено для підтримання однорідності стада за рівнем живої маси проведення сортування птиці за живою масою у 23-28 добовому віці курочок та 35-ти добовому віці півників [9].

Курчата добового віку були розміщені у шість секцій з рівною кількістю поголів'я у кожній без сортування за масою. Далі проводили щоденний облік падежу для контролю кількості голів у секції. Щотижнево проводили зважування птиці для оцінки та контролю її росту та показника однорідності у секції. У віці 28 діб проводили перше сортування поголів'я за масою, розділяючи стадо на групи і, відповідно, розміщуючи у секціях: M-, M₁, M₂, M₃, M₄, M+. Попередньо птицю зважували за допомогою ваг «Бат» в кожній секції у кількості 4% від загального поголів'я курочок і 5% - півників. За цими результатами визначали діапазон показника живої маси для кожної секції і розсаджують птицю так: M₁, M₂, M₃, M₄ - птиця із середньою масою, M- - птиця із масою $\bar{X} - 10\%$ від середньої маси, M₊ - $\bar{X} + 10\%$ від середньої маси. Птиця із меншою живою масою була висаджена у окрему секцію.

Оскільки в процесі вирощування спостерігаються індивідуальні зміни росту і розвитку особин друге сортування птиці проведено у 18-тижневому віці.

Умови утримання і годівлі птиці відповідали існуючим вимогам. Живу масу птиці визначали щотижнево, проводили контроль збереженості поголів'я.

Виклад основного матеріалу досліджень. На першому етапі визначали рівень і мінливість ознаки «жива маса» курочок і півників з добового до 18-тижня вирощування птиці. Встановлено (табл.1), що проведення зазначеного відбору курчат за масою надає можливість значно зменшити варіацію ознаки «жива маса» в групах птиці: для курочок – з 15,08% у добовому віці до 5,49% - у віці 4 тижнів і до 1,75% - у 18-тижневому віці; для півників ці значення склали 13,64, 4,56 та 2,37% відповідно.

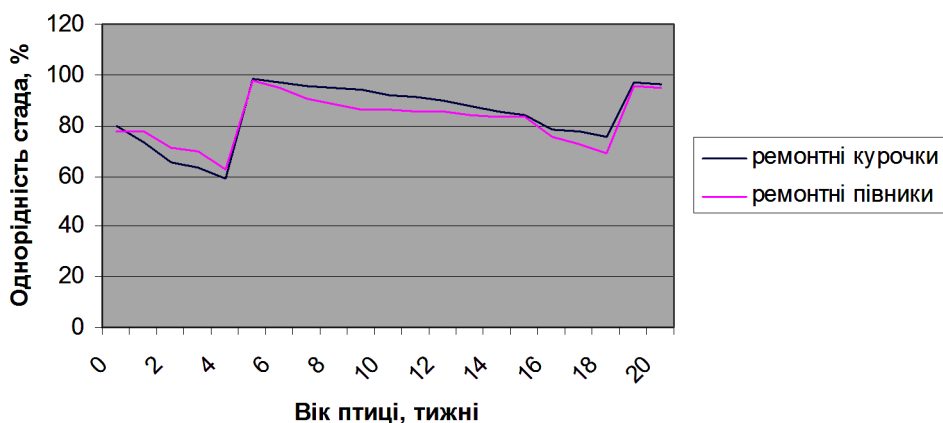
Таблиця 1 - Жива маса птиці

Вік, тижнів	Курочки				Півники			
	п, гол.	\bar{X}	σ	CV, %	п, гол.	\bar{X}	σ	CV, %
1 доба	150	36,2	5,46	15,08	150	38,5	5,25	13,64
4	150	480,0	26,4	5,50	150	554,0	25,28	4,56
18	150	1630,0	28,5	1,75	150	2026,0	29,01	2,37

Відзначимо коливання показника однорідності стада (табл.2): його невисокий рівень 59,2...79,8 % за I місяць вирощування птиці, надзвичайно високий 97,8...98,3; - після проведення I сортування, поступове зниження при подальшому вирощуванні птиці – до 69,3...75,8% до 18-тижневого віку, і високий рівень наприкінці періоду вирощування – 95,0...97,2%. Отже, запровадженний у господарстві спосіб відбору птиці надає можливість отримати якісне, вирівняне за живою масою племінне стадо м'ясних курей.

Таблиця 2 - Однорідність стада, %

Вік, тижнів	Курочки	Півники	Вік птиці, тижні	Курочки	Півники
1 доба	79,8	77,8	11	91,1	85,8
1	73,5	77,9	12	90,1	85,4
2	65,4	71,0	13	87,6	84,0
3	63,4	69,5	14	85,4	83,6
4	59,2	62,3	15	84,0	83,1
5	98,3	97,8	16	78,5	75,8
6	97,2	94,7	17	77,4	72,8
7	95,4	90,3	18	75,8	69,3
8	95,0	88,7	19	97,2	95,6
9	94,0	86,3	20	96,4	95,0
10	92,1	86,0	-	-	-



Висновки. Аналіз показника живої маси ремонтних курочок і півників батьківського стада кросу «Кобб-500» та показника однорідності стада свідчить, що запроваджений у господарстві спосіб відбору птиці – подвійний відбір за рівнем живої маси у 4- та 18-тижневому віці – надає можливість отримати якісне, вирівняне за живою масою племінне стадо. Для підвищення ефективності роботи з ремонтним молодняком птиці м'ясного напрямку продуктивності рекомендуємо впроваджувати запропонований прийом у практику роботи племінних птахівничих господарств.

Перспектива подальших досліджень полягає у проведенні оцінювання рівня відтворюваних якостей птиці батьківського стада кросу «Кобб-500» та визначення загальної економічної ефективності проведених досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алтухов Ю.П. Наследственное биохимическое разнообразие в процессах эволюции и индивидуального развития / Ю.П.Алтухов, Л.И.Корочкин, Ю.Г.Рычков // Генетика. – 1996. – Т. 32, № 11. – С. 1450–1473.
2. Горин В. О возможности использования стабилизирующего отбора в птицеводстве / В.Горин, Г.Копыловская, С.Мерсон, Б.Коновалов // Птицеводство. – 1978. – № 11. – С. 28–31.
3. Прокопенко Н.П. Підвищення продуктивності птиці яєчних кросів шляхом удосконалення прийомів вирощування ремонтного молодняку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 – „Розведення та селекція тварин» / Н.П.Прокопенко. – Херсон, 1999. – 17 с.
4. Сурженко Мария Васильевна. Совершенствование приемов оценки и отбора птицы яичных кроссов: Дис... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Херсонский гос. аграрный ун-т. — Херсон, 1999. — 115 с.
5. Кушнеренко В.Г. Підвищення продуктивності птиці яєчних кросів шляхом удосконалення прийомів оцінки і вирощування молодняку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01 – „Розведення та селекція тварин» / В.Г.Кушнеренко. – Херсон, 2001. – 19 с.
6. Коваленко В.П. Гибкие системы управления производством продукции животноводства / В.П.Коваленко, С.Н.Куцак // Зоотехния. – 1993. – № 4. – С. 28–31.
7. Бородай В.П. Использование принципов эволюционной селекции при создании перспективного кросса мясных кур / В.П.Бородай, В.П.Коваленко // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 12. – С. 50–51.
8. Бородай В.П. Теорія і практика удосконалення птиці м'ясних кросів / Бородай В.П. – Херсон: Айлант, 1998. – 100 с.
9. Руководство по содержанию родительского стада «Кобб»[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.webpticeprom.ru/download/handbooks/1176792012.pdf>

УДК 637.5.03**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИГОТОВЛЕННЯ ВАРЕНИХ КОВБАС**

Сморочинський О.М. - к. с.-г. н., доцент,
Крива В.І. - магістрант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Стріха Л.А. - к. с.-г. н., доцент,
Нагребальний А.Ю. – магістрант, ДВНЗ «Миколаївський НАУ»

Обґрунтовано актуальність досліджень технології виробництва ковбас в цехах малої та середньої потужності. Вивчена характеристика двох способів приготування фаршу з використанням ножів кутера різної конструкції для виробництва ковбас.

Встановлені оптимальні параметри технологічного процесу їх виробництва, визначено якість отриманих м'ясних виробів на основі органолептичної оцінки та фізико-хімічних показників.

Ключові слова: м'ясо, ковбаса, технологія, подрібнення, ножі кутера, якість продукції.

Smorochinsky A.M., Kryva V.I., Striha L.A., Nagrebalskiy A.Yu. Усовершенствование технологий производства вареных колбас

Изучена характеристика двух вариантов получения фарша с использованием ножей кутера различной конструкции для производства вареных колбас. Установлены оптимальные параметры технологического процесса их производства, определено качество полученных мясных продуктов на основании органолептической оценки и физико-химических показателей.

Ключевые слова: мясо, колбаса, технология, измельчение сырья, ножи кутера, качество продукции.

Smorochynskiy O.M., Kryva V.I., Striha L.A., Nagrebalskiy A.Yu. Technology improvement of boiled sausage production

The applicability of the sausage production technology at low-power and medium-power production facilities is proved.

The article studies the characteristics of two variants of meat emulsifying with the use of cutter knives of various design for production of boiled sausage. The optimal parameters of the technological process of its production are determined, the quality of the received meat products on the basis of the organoleptic estimation and physical and chemical indicators is defined.

Keywords: meat, sausage, technology, blending, cutter knives, quality of production.

Постановка проблеми. Основними напрямками розвитку харчової промисловості на перспективу передбачається подальше збільшення випуску високоякісних продуктів харчування. Особливістю галузі є високий рівень матеріалоємності виробництва. Так, в структурі собівартості харчових продуктів, витрати на сировину і матеріали складають до 85%.

Для вирішення цих завдань, поряд із збільшенням виробництва продуктів харчування, не менш важливе значення має раціональне використання м'ясної сировини та оптимізація параметрів приготування ковбасного фаршу в процесі виготовлення варених ковбас.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Необхідно зазначити, що в останні роки і в цехах середньої і малої потужності широко впроваджується сучасне технологічне обладнання. Досягнення високих технічних показників в його роботі забезпечує добре знання механізму та суті технологічних процесів, що відбуваються при виробництві м'ясних виробів. Л.В.Баль-Прилипка, О.К.Гармаш [1], Л.Г.Винникова [2], М.М.Клименко з співавторами [6], Н.Ф.Усатенко [7] узагальнили характеристику та розкрили суть процесів виробництва ковбас за класичних та новітніх технологій ковбасного виробництва. Актуальним є аналіз технологічних процесів виготовлення варених ковбас із застосуванням новітнього обладнання з програмним регулюванням параметрів окремих технологічних операцій.

Постановка завдання. Метою нашої роботи було проведення аналізу технології виробництва варених ковбас за різних способів приготування фаршу, проведення органолептичної оцінки якості ковбаси вищого гатунку «Молочна» виготовленої у відповідності ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені».

Відмінності полягали в тому, що за традиційної технології приготування фаршу здійснювали з сировини у кутері з звичайними ножами (перший спосіб) та перфорованими – за інтенсивної технології (другий спосіб, табл. 1).

За традиційної технології вивиробництва фарш готували з основної сировини без додавання добавок, а технологічні характеристики ковбас отри-

мували завдяки попередньому посолу сировини, під час якого покращувались структурні та органолептичні показники ковбас.

Таблиця 1 - Схема дослідю

Назва	Спосіб виготовлення	
	I	II
Спосіб приготування фаршу: традиційний:	+	–
інтенсивний:	–	+
Кількість доданої води,%	20,0	30,0
Нормативний документ	ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені».	

Розрахунки потреби в основній сировині, спеціях та допоміжних матеріалах виконували згідно класичної методики продуктового балансу виготовлення м'ясних виробів. Аналіз параметрів технологічних операцій проводили згідно нормативної документації України.

Оцінку якості продукції визначали за методиками Н.К.Журавской [4], а економічну ефективність досліджень – за загальноприйнятою методикою.

Виклад основного матеріалу дослідження. При виготовленні ковбасних виробів застосовується м'ясна та інша сировина найвищої якості(табл. 2).

Таблиця 2 - Рецептүра вареної ковбаси «Молочна»

Сировина несолена	Норма, кг на 100 кг
Яловичина жилована I сорт	35
Свинина жилована напівжирна	60
Яйця курячі	2
Молоко сухе	3
Всього	100
Прянощі та матеріали, г на 100 кг	
Сіль поварена харчова	2090
Нітрит натрію	7,1
Перець чорний молотий	120
Горіх мускатний	40
Перець духм'яний молотий	80
Цукор-пісок	120

Для виробництва м'ясопродуктів сировина надходить на підприємство у вигляді туш, оскільки є власна сировинна база та поруч знаходяться сільськогосподарських підприємства, що реалізують яловичину.

Технологічний процес виробництва м'ясопродуктів здійснюється відповідно до технологічних інструкцій, з дотриманням санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості, затверджених у встановленому порядку. Процес виробництва ковбасних виробів складається із наступних операцій: підготовка сировини (обвалювання, жилювання, сортування м'яса та м'ясопродуктів, попереднє подрібнення), посол, приготування фаршу і шпику, формування сировини, термічна обробка, пакування і зберігання.

Приготування фаршу – найважливіша операція у виробництві варених виробів. Від якості її виконання залежить вихід, структура та консистенція ковбас, наявність або відсутність бульйонних та жирових набряків.

При механічному подрібненні сировини (гомогенізації) відбувається деструкція природної клітинної структури тканин і утворення вторинної струк-

тури у результаті формування стабільної водно-білково-жирової емульсії. Вто-ринне структуроутворення – складний комплекс механічних, фізико-хімічних та колоїдних процесів, що включають екстракцію розчинних міофібрилярних та саркоплазматичних білків, їх гідратацію і розчинення, зв'язування води, диспергування жиру, утворення білкової структурної матриці і власне водо-білково-жирової емульсії.

Звичайно для тонкого подрібнення м'яса застосовують кутер. При обробці м'яса на кутері протягом перших 2-3 хвилин переважає процес механічного руйнування клітинної структури тканин, відбувається руйнування м'язових волокон і їх вміст витікає назовні. Білки екстрагуються у водну фазу, утворену доданою водою та водою м'яса, причому ефективність процесу збільшується у присутності кухонної солі.

Після цього починається інтенсивне набрякання м'язових білків, зв'язування води, доданої у кутер, з подальшим вторинним структуроутворенням білків проміж себе і утворенням гелевої матриці. На цьому етапі для формування структури фаршу і поглинання чим води особливе значення має ступінь переходу міофібрилярних білків у розчинений стан, чому сприяє наявність кухонної солі та гомогенізація сировини. Через недостатнє подрібнення білкові речовини не повністю вивільнюються з клітинної структури і не беруть участі у зв'язуванні води, що може призвести до розшарування структури фаршу. На заключній стадії кутерування відбувається подрібнення і диспергування жирової тканини та утворення водо-білково-жирової емульсії. При використанні ножів кутера різної конфігурації розрізняються схеми руху фаршу в процесі виготовлення фаршу. При використанні звичайних ножів фарш, потрапляючи в зону різання, під дією відцентрових сил розподіляється ближче до кінців ножів, і ефективно працює тільки 1/3 ріжучої кромки ножів.

Використання перфорованих ножів дозволяє знизити витрату енергії для виробництва ковбасного фаршу на величину до 25%. Перфоровані ножі можуть виготовлятися для всіх видів і типів кутерів. Склад комплекту перфорованих ножів і спосіб їх установки не відрізняються від стандартних. Але площа бічної поверхні ножів зменшена за рахунок отворів, отже, і нагрівання сировини від тертя об бічні поверхні ножів менше.

При застосуванні перфорованих ножів фарш перетікає через отвори і заповнює камеру різання більш повно. Збільшується диференційована різниця швидкості ножів і фаршу, і відповідно поліпшується різання і емульгування продукту. Перетікання фаршу через отвори в ножах перериває теплові потоки і не дає фаршу перегріватися. За рахунок зменшеної площі бічної поверхні ножі відчують менші фронтальні навантаження. Це знижує ризик виникнення втомних тріщин і збільшує термін служби комплекту.

За рахунок кращого перемішування зменшується кількість повітряних включень у фарші. Це особливо актуально для виробників, так як боротьба з пористістю на зрізі варених ковбас турбує технологів вже тривалий час. Доведено, що застосування перфорованих ножів скоротило час куттерування на 20%.

Вихід готової продукції – основний показник, який характеризує економічну ефективність виробництва. За показником виходу готової продукції найвище значення мали варені ковбасні вироби, виготовлені за другого способу (табл. 3). Різниця склала 5,1% при ($P > 0,95$). В наших

дослідженнях вихід вареної ковбаси «Молочна» вищий за нормативний як при першому, так і при другому варіантах виготовлення. Вихід ковбас за другого способу, фарш яких був виготовлений із використанням перфорованих катерних ножів, становив 114,8%. Відповідно, вихід ковбас за першого способу виготовлення був на рівні нормативного – 109,7%.

Різниця між масою ковбасних батонів до термічної обробки, та після її проведення, при доведенні ковбас до кулінарної готовності, відповідно становить – 9,96 і 11,59%. Найменші втрати маси при термічній обробці встановлені у ковбасних виробів за II способу їх виготовлення, що вказує на високу вологоутримуючу здатність ковбас, фарш який виготовлений з використанням перфорованих ножів кутера.

Таблиця 3 - Зміни маси вареної ковбаси «Молочна», $\bar{X} \pm S \bar{x}$

Показник	Спосіб виготовлення	
	I (n=3)	II (n=3)
Маса основної сировини, кг	130,0±0,29	130,0±0,32
Маса батонів ковбас до термічної обробки, кг	161,3±0,47	165,7±0,51
Маса ковбас після термічної обробки, кг	142,6±0,15	149,2±0,36*
Вихід готової продукції, %	109,7±0,42	114,8±0,29*
Нормативний вихід готової продукції, %	109,0	109,0
Втрати при термічній обробці, %	11,6±0,33*	9,9±0,29

Результати дослідження фізико-хімічних показників вареної ковбаси «Молочна» виготовленої різними способами наведені в таблиці 4.

При складанні фаршу різними способами була введена різна кількість води до маси основної сировини - 20% за першого та 30% за другого способу виготовлення ковбасного фаршу.

Вміст вологи у готових варених ковбасах становив 63,1 % за першого способу. Вищий вміст вологи мали варені ковбаси, фарш яких був виготовлений у кутері з використанням перфорованих ножів. Перевага, порівняно з виробами, виготовленими першим способом становила 1,8% ($P > 0,95$).

Таблиця 4 - Зміни фізико-хімічних показників, $\bar{X} \pm S \bar{x}$

Показник	Норма	Спосіб виготовлення	
		I (n=3)	II (n=3)
Вміст вологи у ковбасних виробках, %	не більше 67	63,1±0,34	64,9±0,14*
Вміст жиру у ковбасних виробках, %	не більше 22	19,7±0,35	18,6±0,25
Вміст солі у ковбасних виробках, %	не більше 2,5	2,4±0,14	2,5±0,20
Вміст нітриту натрію у ковбасних виробках, %	не більше 0,005	0,004±0,003	0,004±0,0002
Залишкова активність кислої фосфатази, %	0,006	0,006	0,006

Згідно з ДСТУ вміст вологи у варених ковбасах «Молочна» не повинен перевищувати 67 %, тобто всі виробі відповідали вимогам стандарту. За результатами досліджень встановлено, що показники вмісту жиру, солі, нітриту натрію відповідають вимогам ДСТУ 4436:2005. Встановлено, що якість випущеної продукції була вищою, ніж при використанні звичайних ножів.

За органолептичними показниками (зовнішній вигляд, консистенція, вигляд фаршу на розрізі, запах та смак) ковбасні вироби відповідали вимогам стандарту. За органолептичними показниками кращими була варена ковбаса «Молочна» виготовлена другим способом. На зрізі ковбаси було помітно менше повітряних включень, покращилася рівномірність структурної розробки, збільшилася щільність фаршу.

За даними досліджень встановлено, що за показником зовнішнього вигляду варені ковбаси виготовлені другим способом мали вищу оцінку. У ковбас на розрізі була відсутня пористість, фарш рівномірно перемішаний.

Колір всіх ковбасних виробів був світло-рожевий без сірих плям. Загальний бал її органолептичної оцінки склав 4,7 бала. Різниця відповідно склала 1,4 бала (при $P > 0,99$) порівняно з вареними ковбасами, фарш яких виготовлено у кутері з використанням перфорованих ножів.

Висновки. Експериментальними дослідженнями доведено, що варені ковбаси готують у відповідності до вимог державних стандартів та затверджених типових технологічних інструкцій.

Встановлено, що відмінності в технології приготування фаршу варених ковбас в залежності від способу приготування фаршу варених ковбас з використанням перфорованих кутерних ножів, забезпечили вищу якість виробам виготовленими за другого способу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас // Л.В. Баль-Прилипко, О.К. Гармаш // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 3. – С.13-38.
2. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов: учеб. - К.: Фирма «ИНКОС», 2006. - 600 с.
3. ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені» .
4. Журавская Н. К. Использование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская, Л. Т. Алёхина, Л. М. Отрешенкова – М.: Агропромиздат, 2002. – С. 93-97.
5. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості.- Частина 2. Загальні вимоги: ДСТУ 4823.2:2007. - 10с.
6. Технологія м'яса та м'ясопродуктів: Підручник / Клименко М.М., Віннікова Л.Г., Береза І.Г. та ін.; За ред. Клименка М.М. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
7. Усатенко Н.Ф. Оптимизация параметров производства колбасных изделий / Н.Ф. Усатенко // Мясное дело. – 2010. – №5. – С. 9-11.

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

УДК 632.4

РЕЗУЛЬТАТИ ПОПЕРЕДНЬОГО ФІТОПАТОЛОГІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДЕНДРОПАРКУ ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Бойко Т.О. – к.б.н., ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті розглядаються перші результати фітопатологічних обстежень дендропарку Херсонського державного аграрного університету. Виявилось, що найпоширенішими хворобами, які трапляються на деревних рослинах дендропарку, це іржа, борошніста роса та стовбурні гнилі. Подаються відомості про збудників хвороб, їх анатомо-морфологічні та екологічні особливості, їх поширення та способи боротьби в умовах дендропарку.

***Ключові слова:** дендропарк Херсонського державного аграрного університету, хвороба, збудник, деревні рослини.*

Бойко Т.А. Результаты предварительного фитопатологического обследования древесных растений дендропарка Херсонского государственного аграрного университета

В статье рассматриваются первые результаты фитопатологического обследования дендропарка Херсонского государственного аграрного университета. Оказалось, что наиболее распространенными болезнями, которые встречаются на древесных растениях дендропарка, это ржавчина, мучнистая роса и стволые гнили. Представлены сведения о возбудителях болезней, их анатомо-морфологические и экологические особенности, их распространение и способы борьбы в условиях дендропарка.

***Ключевые слова:** дендропарк Херсонского государственного аграрного университета, болезнь, возбудитель, древесные растения.*

Boyko T. Results of preliminary phytopathological survey of woody plants of arboretum of Kherson state agrarian university

This article discusses the first results of phytopathological surveys of arboretum of Kherson state agricultural university. It appears that the most common diseases that occur on woody plants of arboretum are rust, powdery mildew and stem rot. Submitted information about the causative pathogens, their anatomical, morphological and ecological features, their distribution and methods of struggle in the conditions of the arboretum.

***Key words:** arboretum of Kherson state agrarian university, disease, pathogen, woody plants.*

Постановка проблеми. За останні десятиріччя у зв'язку з відвідуванням лісів населенням, спостерігається погіршення санітарного стану декоративних насаджень міста, знижуються естетичні якості угруповань, відбувається збіднення флори та ще низка негативних явищ [1].

Деревні рослини дендропарку Херсонського державного аграрного університету (далі ХДАУ) часто уражають патогенні гриби, що призводить до зниження їх декоративності та довговічності. Тому їх інвентаризація, а також розроблення засобів захисту становить значну практичну необхідність.

Матеріали та методика досліджень. Інвентаризаційні дослідження проводились на території дендропарку Херсонського державного аграрного університету протягом 2014-2015 рр. Фітопатогенні гриби збирались на плодах, листках, молодих пагонах та стовбурах деревних рослин. Фітосанітарна оцінка проводилась шляхом візуальної оцінки при проведенні спеціального надзору. Для виявлення хвороб рослинного угруповання використовувались макрознаки по загальноприйнятій методиці [2]. Камеральну обробку матеріалу проводили на кафедрі лісового та садово-паркового господарства ХДАУ за стандартною методикою. Гербарні колекції зберігаються в гербарії кафедри ЛСПГ Херсонського державного університету. Назви грибів та прізвища авторів при таксонах подано згідно електронного каталогу Index Fungorum.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Питання інвентаризації та діагностики хвороб деревних рослин м. Херсона та його парків та дендропарків висвітлені недостатньо. Однак проводились дослідження по виявленню патогенних грибів окремих об'єктів озеленення [3], або дослідженню деяких систематичних груп [4-7]. Таким чином, виявлення та діагностика патогенних грибів деревних рослин дендропарку ХДАУ та хвороб, які вони викликають, становить значний науковий та практичний інтерес.

Виклад основного матеріалу дослідження. В результаті проведених досліджень було встановлено, що хворобами уражено 8 видів деревних рослин дендропарку. Найбільш ураженими виявились дуб черешчатий, бузок звичайний, ясен зелений (плакуча форма), тополя біла та ін. Серед хвороб найбільш поширеними виявились борошниста роса, іржа та стовбурні гнилі.

Нижче подаємо детальний огляд хвороб рослин дендропарку ХДАУ та їх збудників.

Досить поширеною хворобою серед деревних рослин дендропарку виявилась борошниста роса. Найбільшого поширення досягла борошниста роса дуба (*Quercus robur* L.) і її збудник *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl. На початку весни гриб утворює павутинистий ектоміцелій на поверхні листків та молодих пагонах [8]. Особливо інтенсивне поширення відбувається у сухі роки. На початку літа відмічались майже повне зараження поверхні листків міцелієм та конідіальною стадією патогену. Наприкінці літа – початку осені на лисках утворюються клейстотеції – сумчаста стадія гриба. Аскоспори, що утворюються в клейстотеціях зимують на опалому листі та ґрунті навесні заражають молоді листки.

Особливо небезпечною хвороба виявляється для молодої порослі дуба, а також молодих рослин клена гостролистого *Acer platanoides* L., які ростуть поруч з дубовою посадкою та часто уражаються тим самим збудником. В уражених рослин було відмічено зниження асиміляції, побуріння та всихання листків, а також їх передчасне обпадання. Часто у нездерев'янілих пагонів зменшується приріст, відбуваються деформації пагонів [9].

На молодих рослинах віком від двох до п'яти років клена гостролистого була відмічена борошниста роса і її збудник *Uncinula aceris* (DC.) Sacc. [10].

На початку червня були відмічені перші ознаки хвороби – поволока з міцелію та конідій. Іноді поруч з цим збудником були виявлені конідії *Microsphaera alphitoides*. Наприкінці літа листки на рослинах починають підсихати та завчасно опадати. В середині осені з'являються бурі клейстотеції з численними додатками розгалуженими на кінцях. Зараження навесні відбувається зимуючими аскоспорами.

На листках бузку звичайного *Syringa vulgaris* L. були виявлені порошистий міцелій та конідії *Microsphaera syringae* (Schwein.) H. Magn. – збудника борошнистої роси бузку. Перші ознаки хвороби були виявлені на початку літа. Особливо від збудника страждають молоді саджанці бузку. Міцелій гриба спочатку утворює світлі плями з верхнього боку листової пластинки, які швидко зливаються між собою і на якому утворюються численні безбарвні конідії. В кінці вегетації гриб утворює темні клейстотеції з зігнутими придатками дихотомічно розгалуженими на кінцях [8]. Листки рослин передчасно жовтіють і некротизуються, через що рослина втрачає декоративні властивості.

Борошниста роса ясена зеленого (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), яка є досить поширеною хворобою і викликає зараження 100% дерев ясена в парку, викликається грибами *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév.

Phyllactinia guttata є одним з видів грибів-патогенів родини *Erysiphaceae*. Анаморфа – *Ovulariopsis moricola* Delacr. Рослина-хазяїн поширюється в регіонах з помірним кліматом. *Ph. guttata* викликає борошнисту росу на листках і стеблах по широкому колу рослин-господарів, серед яких види роду *Corylus* (фундука та ліщина звичайна) та *Fraxinus*.

Ph. guttata характеризується великими плодовими тілами (клейстотеції) з довгими вузькими загостреними придатками, які розширені біля основи. На поверхні клейстотеціїв знаходяться клейкі пініцилярні клітини, за допомогою яких гриб прикріплюється до нових поверхонь. Всередині плодкових тіл між асками знаходяться пучки гіф гелевидної консистенції. Аски містять 2-3 спори [10,11].

Наступною за поширенням хворобою деревних рослин у дендропарку є іржа. Иржасті гриби – досить численна група облигатних паразитів, вузько спеціалізованих, які часто уражають деревні рослини дендропарку ХДАУ. Досить часто від іржи страждають насадження шипшини собачої (*Rosa canina* L.).

Збудником хвороби є гриб *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl. [14]. Симптоми хвороби починають проявлятися на початку літа. Вологий початок літа 2015 року сприяв масовому поширенню гриба на рослинах. Збудник має одного господаря, весь життєвий цикл *Ph. mucronatum* проходить на листках та пагонах рослини, на яких відбувається зміна п'яти споронешень. Найбільше уражаються грибом листки шипшини, але також уражаються зелені пагони. Найбільш помітною хвороба стає у серпні місяці, коли масово утворюються уредопустули з уредоспорами, які мають інтенсивно жовте забарвлення. З нижнього боку листків утворюються іржасто-червоні літні уредоспори, а з верхнього боку листків утворюються хлоротичні жовті плями. Такі пошкодження призводять до передчасного засихання листків та черешків, їх раннього опадання, як наслідок виснаження рослини та частковому вимерзанню рослин взимку.

Бокальчата іржа смородини чорної (*Ribes nigrum* L.) викликається збудником *Puccinia ribesii-caricis* Kleb. [8,14]. Збудник має повний цикл розвитку та змінює двох господарів. Ранньої весни з нижнього боку листків смородини з'являються ециопустули бокальчастої форми насичено жовтого кольору з ециоспорами. Згодом ециопустули починають розвиватись на молодих стеблах та плодах. Гриб уражує близько 30% листків та плодів смородини. Уредо- та теліоспороношення збудника розвиваються на різних видах осок (проміжний господар), їх поширенню сприяє волога погода [12]. Зимуює грибок в темно-бурих теліопустулах на осоках, навесні знов відбувається зараження смородини. Шкода від хвороби значна, оскільки проростання телейтоспор на осоках співпадає з періодом цвітіння смородини. Тому базидіоспори часто попадають на зяв'язь, що призводить до недорозвинення ягід смородини. Уражені листки та плоди підсихають та передчасно опадають.

Доступним способом боротьби зі збудником хвороби у дендропарку є своєчасне прибирання бур'янів поруч з кущами смородини.

Іржа тополі білої (*Populus alba* L.). Поширення хвороби масово проявляється у вологі роки. Грибок *Melampsora pinitorqua* Rostr. має повний цикл розвитку, змінює двох хазяїв та п'ять спороношень [9]. На листках тополі з нижнього боку утворюються характерні уредініоспороношення у вигляді яскраво-оранжевих пустул, які пізніше трансформуються у теліоспороношення у вигляді темно-бурих теліопустул. Листки часто некротизуються та передчасно опадають, однак усихання гілок та загибелі дерев через зараження грибом не спостерігалося. Хвороба небезпечна для поряд розташованих посадок сосни звичайної, особливо для її молодих саджанців. Еціальна стадія гриба викликає викривлення молодих верхніх пагонів та їх всихання.

Оскільки просторову ізоляцію як метод профілактики захворювання забезпечити важко (соснові посадки створені у 50-ті роки, а тополеві у 70-ті роки минулого сторіччя) одним зі способів боротьби зі збудником є прибирання опалого листя тополі з теліоспороношеннями (зимові спори), з яких навесні утворюються базидіоспори, які уражають пагони сосни.

Сіра плямистість горіха волоського викликається грибом *Marssonina juglandis* P. Magn. (анаморфна стадія *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.) [12]. Сірі плями, що з'являються на листках горіха на початку літа, оточені бурою каймою. Протягом двох тижнів на листках з'являються концентрично розташовані чорні ложа з великою кількістю конідій. Хвороба швидко поширюється чому особливо сприяє волога погода. Зимуює грибок на опалому листі у стадії аскоспор, які навесні заражають молоді пагони, листки та бруньки. Збиток, який наносить грибок є досить значним, оскільки заражені плоди передчасно опадають, часто уражені сім'ядолі. Обсяги поширення хвороби в м. Херсоні досягли розмірів епіфітотій, що потребує проведення активних заходів по боротьбі з патогеном.

Бура плямистість плодів горіха волоського. Збудник – сумчаста стадія – *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Wint. і конідіальна стадія – *Marssonina juglandis* (Lid.) P. Magn.

На плодах грибок утворює бурі або сіро-бурі плями різної величини і форми з чіткими або розпливчастими краями. На поверхні плям утворюються ложа конідіального спороношення. Ложа чорні, точкоподібні, плоскі або трохи

опуклі, розміщені концентричними колами. Конідієносці короткі (4-6 мкм). Конідії двох типів: макроконідії (16-30x3-4,5 мкм) нерівносерпоподібні, з малопомітною перегородкою і мікроконідії (6-12 x 1,5мкм) [9] – паличкоподібні, прямі або трохи зігнуті. В середині плоди горіха темні і передчасно опадають.

Зараження відбувається навесні аскоспорами, які зимують на опалих листках. Гриб уражає листки і плоди горіха волоського, однак основна шкода полягає в тому, що він є причиною передчасного опадання незрілих плодів.

Не меншу шкоду завдає і бактеріальна плямистість плодів горіха волоського, збудник якої є *Pseudomonas juglandis* Pience. На уражених плодах спочатку утворюються дрібні безбарвні водянисті плями, які згодом чорніють. В сприятливих умовах бактерії проникають всередину плода, викликаючи почорніння його й утворюють рідину з неприємним запахом. Інтенсивно патоген розвивається в умовах вологого літа. Бактерії уражають також листки і пагони.

Кремova плямистість липи (глеоспоріоз). Збудник – *Gloeosporium tiliae* Oudem [9,12]. В липні на листках з'являються великі, до 4-8 мм в діаметрі, кремового кольору із вузьким темним обідком, плями. На них розвивається конідіальне спороношення у вигляді темно-бурих дрібних подушечок. Конідії двох типів: макроконідії безколірні одноклітинні паличкоподібні і мікроконідії паличкоподібні. Крім листків гриб уражає черешки, оцвітину та суцвіття. Спостерігається масове передчасне обпадання листків та відсутність цвітіння. В дендропарку дерева липи втрачають декоративність та знижуються їх захисні функції.

Червоно-бура плямистість листків клена сріблястого. Збудники – *Septoria aceris* (Libl.) Bert. et Br., *Phyllosticta platanoides* Sacc., *Mycosphaerella latoridiosa* (Coole) Schroet. На нижньому боці листків від епідермісом утворюється шар пікнід, вони дрібні, кулясті (70-80 мкм), конідії 2-4 x 0,5-1 мкм [9]. Перитеції на опалих листках, під епідермісом. Прояви хвороби значно знижують декоративність дерев на території досліджень.

Несправжній трутовик – *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel. викликає білу ядрову смугасту стовбурну гниль. Гриб поширений по всій території України і викликає центральну гниль стовбурів і товстих гілок у більшості листяних порід (берези, верби, осики, вільхи, граба і ін.). Дереву заражаються через рани, морозобійні тріщини й інші пошкодження.

Профілактичні заходи зводяться до вирубки уражених дерев, зменшенню кількості механічних пошкоджень стовбурів, створенню мішаних деревостанів і реконструкції порослевих насаджень.

Сірчано-жовтий трутовик – *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond et Sinq викликає червоно-буру ядрову призматичну стовбурну гниль. Гриб уражає найчастіше окоренкову частину стовбурів дуба, ясена, верби, акації білої, клена, черешні, горіха, модрина, ялини, ялиці, кедр і інших порід. На території парку грибом уражується широкий спектр порід. Гриб також трапляється на пеньках різних дерев. Гриб у рослини господаря викликає гниль деструктивного типу. Сірчано-жовтий трутовик широко поширений. Плодові тіла з'являються не щороку, тому гниль часто залишається невиявленою.

Лускатий трутовик – *Polyporus squamosus* Huds. ex Fr. викликає білу раневу гниль листяних порід. Гриб поширений повсюдно на пеньках і старих зростаючих деревах. Особливо часто трапляється на стиглих і перес-

тійних деревах в паркових насадженнях. Трутовик заражає дерева базидіоспорами через різні поранення стовбурів і товстих гілок, його називають раневим паразитом.

Гниль ранева, біла, з чорними лініями, ядра в нижній частині стовбура і коренів. У кінцевій стадії гниття деревина стає білуватою, з вузькими довгастими тріщинами, в яких накопичується біла грибниця, деревина легко розпадається на дрібні пластинки і кубики, а іноді на великі частини неправильної форми.

Стереум шерстистий – *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. викликає жовто-білу заболонну стовбурну гниль. Гриб уражає засихаючі дерева, відмерлі гілки, ослаблені зростаючі дерева широкого спектру листяних порід. Шкідливість цього гриба порівняно велика, тому що він уражає не тільки деревину, але також поросль дуба, і викликає суховершинність послаблених або надмірно зріджених деревостанів. Зараження відбувається дуже швидко базидіоспорами через тріщини в корі. Плодові тіла багаторічні, шкірясті, шапкоподібні, 3-4 см діаметром, прикріплені боком до субстрату, іноді розпростерті, зверху густо покриті волосками, сірі, з малопомітними зонами і тонким краєм. Гіменофор гладенький, жовтий або вохристій. Базидії 27-29x37 мкм. Спори безбарвні, циліндричні, злегка вигнуті, розміром 6-8x2,6-3 мкм.

Гниль жовто-біла заболонна. У початковій стадії розвитку гнилі деревина буріє, потім у ній утворюються жовтуваті і світлі плями; в кінцевій стадії стає білою або жовтуватою.

Для зменшення шкоди від патогену слід при перших проявах хвороби необхідно видаляти хворі ділянки для попередження поширення хвороби.

Висновки. За категоріями стану можна відмітити, що переважають здорові дерева. В той самий час на долу всихаючи дерев припадає близько 7% дерев та чагарників. Серед даних порід на долю тополі білої приходиться найбільша кількість хворих та загиблих дерев – 8,4%.

Ураження збудниками хвороб виявлені на більшості деревних порід, що ростуть у дендропарку. Серед хвороб переважають екологічні групи – хвороби листків, хвороби стовбурів та гілок, гнилеві хвороби, які зовні проявляються наявністю трутових грибів (плодові тіла), руйнуванням деревини.

Появі уражень та захворювань сприяють велике рекреаційне навантаження на територію парку, підвищена вологість та затіненість ділянок парку. Тому на території дослідження рекомендується проведення суцільних та вибірових санітарних рубок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Симоненкова В.А. Фитосанитарное обследование насаждений лесопарка «Дубки» / В. А. Симоненкова., С.А. Матвейчук Електронний ресурс. Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/fitosanitarnoe-obsledovanie-nasazhdeniy-lesoparka-dubki>
2. Журавлєв И.И. Диагностика болезней леса / Журавлєв И.И. – М.: Сельхозиздат. – 1962.
3. Чекліст рослин і грибів Ботанічного саду Херсонського державного університету / за ред. М.Ф. Бойко. – Херсон: Айлант, 2011. – 108 с.

4. Гапчій Т. Дереворуйнівні гриби м. Херсона / Т. Гапчій // Метода: зб. наук. праць. – Херсон, 2003. – С. 21-24.
5. Корольова О. До вивчення біорізноманіття грибів Ботанічного саду Херсонського державного університету / О. Корольова // Метода: зб. наук. праць. – Херсон, 2003. – Вип. «Наука». – С. 3-6.
6. Корольова О.В. Локулоаскомицети Ботанічного саду Херсонського державного університету / О. Корольова // Чорноморський ботанічний журнал. – 2008. – Т.4, №2. – С. 203-207.
7. Корольова О.В. Моніторинг мікобіоти судинних рослин колекційного фонду ботанічного саду Херсонського державного університету / О. Корольова // Теорія і практика сучасного природознавства: зб. наук. праць. – Херсон, 2003. – С. 72-75.
8. Курс низших растений / [Под ред. М.В.Горленко]. – М.: Высшая школа, 1981. – 519 с.
9. Лісова фітопатологія / А.В. Циліурік, С.В. Шевченко. – К.: КВЦ, 2008. – 464 с.
10. Sinclair W.A. Diseases of Trees and Shrubs. 2nd edition / W.A. Sinclair, H.H. – Lyon Cornell University Press. Ithaca. – NY, USA. – 2005. – PP. 8-10.
11. López Sierra D. Aportación al conocimiento de los *Ascomycetes* (*Ascomycotina*) de Cataluña, Eds. especiales de la Societat catalana de Micologia / S.D. López. – №1. – Barcelona. – 1987. – 113 p.
12. Ванін С.И. Лесная фитопатология (Под ред. Д.В. Соколовой) / С.И. Ванін. – Л.: Гослесбудиздат. – 1955 г. – 418 с.
13. Семенкова И.Г. Лесная фитопатология / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. – М.: Экология, 1992. – 352 с.
14. Станчева Й. Атлас болезней с.-х. культур. Том 5. Болезни декоративных и лесных культур / Й. Станчева, Б. Роснев. – София-Москва, 2005. – 247 с.

УДК: [628.394.6:571.59]:546[28]

БІОІНДИКАТОРИ ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ПРІСНИХ ВОДОЙМ

Колесник Н.Л. – к. с.-г. н., Інститут рибного господарства НААН

Проаналізовано джерела наукової інформації щодо найбільш поширених біоіндикаторів важких металів (Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Hg) у прісних водоймах. В огляді подано аналіз досліджень щодо основних представників прісних водойм, які є ефективними біоіндикаторами забруднення важкими металами. Використання подібних біоіндикаторів забезпечує можливість виявляти токсиканти у водоймі на ранніх стадіях її забруднення, що особливо актуально в аквакультурі, так як допомагає попередити інтоксикацію гідробіонтів, в першу чергу – риб.

Ключові слова: біоіндикатори, гідробіонти, важкі метали, прісні водойми, гідроекосистеми.

Колесник Н.Л. Биодиагностика загрязнения тяжёлыми металлами пресных водоёмов

Проанализированы источники научной информации относительно наиболее распространённых биоиндикаторов тяжёлых металлов (Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Hg) в пресных водоёмах. В обзоре подан анализ исследований основных представителей пресных водоёмов, которые являются эффективными биоиндикаторами загрязнения тяжёлыми металлами. Использование подобных биоиндикаторов обеспечивает возможность выявлять токсиканты на ранних стадиях загрязнения, что особенно актуально в аквакультуре, так как помогает предотвратить интоксикацию гидробионтов, в первую очередь – рыб.

Ключевые слова: биоиндикаторы, гидробионты, тяжёлые металлы, пресные водоёмы, гидроекосистемы.

Kolesnyk N.L. Bioindicators of heavy metal pollution in inland water bodies

The work analyzes the sources of scientific information on the most widespread bioindicators of heavy metals (Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Hg) in inland water bodies. Review contains an analysis of studies on main representatives of freshwater ecosystems, which are effective bioindicators of heavy metal pollution. Thus, it allows preventing toxicoses of aquatic biotas, conserving valuable species and reducing costs in aquaculture.

Key words: bioindicators, hydrobionts, heavy metal, inland water bodies, freshwater ecosystems, aquatic ecosystems.

Постановка проблеми. Біодіагностика - це методи визначення параметрів природних об'єктів за допомогою живих організмів, що дозволяють виявити причини або фактори зміни стану середовища на основі видів - біоіндикаторів з вузько специфічними реакціями і відносинами.

Методи біодіагностики діляться на дві групи:

1. Біотестування - це вимірювання параметрів на живих організмах, які розводяться в лабораторних умовах. У цьому випадку використовуються в контрольованих умовах біологічні об'єкти (тест-об'єкти) для виявлення та оцінки дії факторів (у тому числі і токсичних) навколишнього середовища на організм, його окрему функцію або систему організмів.

2. Біоіндикація - це методи діагностики, що проводяться на об'єктах, що знаходяться в зразках, відібраних в природних умовах. Це спосіб оцінки антропогенного навантаження по реакції на неї живих організмів і їх спільнот. Біоіндикація на основі кількісних закономірностей лімітування біоти умовами середовища найбільш ефективна. Вона дозволяє не тільки констатувати і добре пояснювати реакцію біоти на зміни якості середовища, а й прогнозувати її, визначати точні заходи щодо необхідної регуляції середовища. Цей напрямок розвитку біоіндикації є найперспективнішим. Він відкриває шлях до обґрунтованого екологічного нормування, до розробки найбільш дієвих заходів щодо охорони і відновлення екосистем [1].

Підкреслюючи всю важливість методів біоіндикації, необхідно відзначити, що біоіндикація на рівні виду передбачає виявлення забруднення навколишнього середовища, яке вже відбулося або відбувається за функціональними характеристиками дослідних організмів. Поступові ж зміни видового складу формуються в результаті тривалого отруєння водойми, і явними вони стають у результаті тривалої зміни. При цьому, видовий склад живих організмів із забрудненої водойми показує підсумкову характеристику токсикологічних властивостей водного середовища за деякий проміжок часу і не дає її оцінки на момент дослідження [2]. Таким чином, на суборганізменному рівні зазвичай не вдається ні узагальнено оцінювати якість середовища, ні зіставляти значення

різних антропогенних чинників у їх спільному впливі на екосистему. У зв'язку з цим, біоіндикація на суборганізменному рівні може мати лише другорядне, допоміжне значення. Для загальної оцінки якості середовища та стану екосистем більш значима реакція біоіндикатора на організмовому, популяційному і, особливо, ценотичному рівнях [3].

Важкі метали (Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Hg) є одними з найбільш розповсюджених і високотоксичних поллютантів. В той же час важкі метали, як мікроелементи необхідні для підтримання нормальної життєдіяльності організмів різних таксономічних груп, що певним чином ускладнює аналіз впливу важких металів на біоту водойми. Ще однією особливістю важких металів є їх надзвичайна стійкість та здатність до збільшення концентрації в процесі переходу трофічними ланцюгами, від біокосного середовища (грунту) до автотрофів і далі до гетеротрофів, досягаючи свого максимуму в організмах великих хижаків [4-8].

Біоіндикація дозволяє отримати інтегральну оцінку стану водойми, яка відображає не лише ступінь концентрації важких металів, але й загальний екологічний стан водойми. Тому визначення оптимальних біоіндикаторів з-поміж видів, що поширені у водоймах, не лише дасть змогу виявляти забруднення гідроекосистеми, але й вживати заходів по детоксикації водойми на ранніх етапах, що може бути більш економічно вигідно, ніж усунення наслідків на пізніх етапах, коли дія токсичних речовин може завдавати непоправної дії біоті водної екосистеми. У якості біологічних індикаторів забруднення водойми важкими металами використовуються практично всі групи організмів, що населяють водойми: бактерії, планктонні і бентосні безхребетні, найпростіші, водорості, макрофіти та риби. Кожна з цих груп, виконуючи функції біологічного індикатора, має свої переваги і недоліки, тому немає як універсальних, так і угруповань біоти водойми, що не використовуються.

Гідробіонти як біоіндикатори дають змогу отримати надзвичайно важливі дані про динаміку концентрацій важких металів у водоймі за період, порівнюваний з терміном життя, а отже, і темпом розвитку досліджуваних організмів [2, 8, 9]. Однак, оскільки універсальним показником зміни гомеостазу біоіндикатора є стан стресу, використання риб як біоіндикаторів не завжди доцільно. Стрес у риб може призвести до суттєвих економічних втрат в аквакультурі, крім того, у водоймах є більш чутливі біоіндикатори [2, 8, 10, 11]. Саме тому варто звернути увагу на використання різних таксономічних груп для біоіндикації важких металів на ранніх стадіях початку їх дії у водоймах, а отже і своєчасному запобіганню її наслідків.

Постановка завдання. Біологічні методи екологічних оцінок регіональних біот допомагають діагностувати негативні зміни в природному середовищі при низьких концентраціях забруднюючих речовин. Особливе значення має те, що біоіндикатори відображають, як правило, допорогові ступені небезпеки відповідного стану навколишнього середовища для всіх живих організмів. При цьому види з біоіндикаторними властивостями повинні задовольняти наступним вимогам:

- бути характерними для даного регіону;
- характеризуватися поширенням на всій території, що вивчається;

- мати чітко виражену кількісну та якісну реакцію на відхилення параметрів середовища проживання від екологічної норми;
- біологія таких видів повинна бути добре вивчена, а їх популяції численні [12].

Види-біоіндикатори своїми змінами підсумовують біологічно важливі дані про навколишнє середовище, дозволяють не застосовувати дорогі і трудомісткі фізичні та хімічні методи для вимірювання її параметрів; розкривають швидкість відбуваються в природному середовищі змін; вказують шляхи і місця скупчення в екологічних системах різного роду забруднень; дозволяють судити про ступінь шкідливості тих чи інших речовин для природи і людини; допомагають нормувати допустиме навантаження на екосистеми. [12].

Основним завданням даної роботи є дослідження та систематизація масиву фахової інформації, щодо питання використання гідробіонтів у якості біоіндикаторів важких металів у прісних водоймах та визначення найбільш поширених біоіндикаторів як конкретних елементів, так і всієї групи важких металів загалом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд науково-дослідницьких робіт засвідчив, що у прісноводних водоймах є достатньо багато біоіндикаторів різних таксономічних груп та екологічних угруповань, які знаходяться на різних рівнях трофічних ланцюгів. Своєчасне їх використання в екологічних дослідженнях дозволяє попереджати тотального забруднення водойм та зменшувати економічні витрати в аквакультурі. Нижче, ми більш детально розглянемо масив наукових праць стосовно визначення найбільш оптимальних біоіндикаторів з представників кожної таксономічної групи біоценозу прісної водойми для кожного елемента з групи важких металів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як біологічні індикатори забруднення водойми важкими металами використовуються практично всі групи організмів, що населяють водойми: бактерії, планктонні і бентосні безхребетні, найпростіші, водорості, макрофіти та риби [2, 11]. Кожна з цих груп, виконуючи функції біологічного індикатора, має свої переваги і недоліки, тому немає як універсальних, так і угруповань біоти водойми, що не використовуються. В польових та лабораторних дослідженнях виявлено, що гідробіонти високо резистентні до одного з важких металів, можуть бути толерантними до іншого. В наш час панує думка, що індекси забруднення специфічні для кількох важких металів, тому що індикаторні гідробіонти не можуть бути однаково чутливі до всіх [6, 7, 13]. Варто відзначити, що організми, які обираються як біоіндикатори забруднення водойми важкими металами мають відповідати кільком основним вимогам. Зокрема, вони не мають бути схильними до суттєвої зміни географічних умов життя внаслідок міграцій, оскільки акумуляція важких металів в організмі знаходиться в прямій залежності від рівня забруднення навколишнього середовища. Крім того, бажано використовувати види з широкими ареалами існування, це дає змогу використовувати отримані дані в наступних дослідженнях. Через те, що водойми мають різну специфіку свого господарського призначення (рекреаційні, рибогосподарські, меліоративні, декоративні, багато-функціональні і т.д.), є сенс використовувати як біоіндикатори організми, які відрізняються універсальністю свого поширення та порівняно високою чисельністю.

Нижче розглянемо гідробіонти основних таксономічних груп, які використовуються для біоіндикації забруднення важкими металами водою різного господарського призначення.

Біоіндикатори, які найбільш швидко реагують на зміни в екосистемі водою це мікроорганізми (бактерії, нижчі гриби, водорості, найпростіші). Їх життя безпосередньо залежить від вмісту та концентрацій тих чи інших органічних і неорганічних речовин у навколишньому середовищі, саме на цьому засновані принципи біоіндикації з використанням цих таксономічних груп [14-15]. Їх доцільно використовувати для індикації середнього та високого рівнів забруднення водою важкими металами. Однак, завжди є певні виключення. Наприклад, оскільки нікол (Ni) для більшості мікроорганізмів є необхідним для нормального розвитку і вони мають здатність містити його в тисячі і навіть сотні тисяч разів більше, ніж навколишнє середовище, вони не завжди є добрими біоіндикаторами саме для цього важкого металу [7-8].

Бактерія, яка бере участь в утворенні зооглеї (колонії мікроорганізмів з загальною гелеподібною капсулою) – *Zooglea ramigera* придатна для використання як біоіндикатор забруднення водою майже всіма важкими металами [14-15]. Для визначення вмісту ртуті (Hg), або за іншою номенклатурою – меркурію, елементу, який у вигляді солей накопичується повсюдно в трофічних ланцюгах водою, доцільно використовувати як біоіндикатори й інші бактерії. Найбільш розповсюдженими біоіндикаторами є бактерії роду *Flavobacterium*, коменсали та інколи патогени риб [10,15]. Також, доцільно використовувати бактерії родів *Escherichia*, *Sarcina*, *Enterobacter* *Achromobacter*, *Brevidobacterium*. Азотфіксуючі, амоніфікуючі та нітрифікуючі представники різних родів бактерій, одразу реагують на наявність купруму (достатньо 300–400 мг/кг) та є своєрідним виключенням стосовно ніколу (достатньо 600–700 мг/кг) – зниженням своєї чисельності [6, 8, 14]. За подальшого підвищення концентрації купруму (Cu) та ніколу в ґрунтах зменшується кількість сапрофітних бактерій, що не утворюють спори та змінюються домінантні види [11, 14-15]. Токсичність купруму зростає при зниженні твердості води, температури та вмісту кисню. У присутності хелатів, гумінових кислот, завислих речовин і при підвищенні твердості води концентрації купруму знижуються у 1–1,5 рази. Відзначено синергізм в комбінації купруму з цинком (Zn) та кадмієм (Cd). Для гідробіонтів більш токсичні добре розчинні у воді хлориди, нітрати і сульфати купруму [7]. Для біоіндикації кадмію серед бактеріального населення водою переважно використовують сальмонелу (*Salmonella Typhimurium*), кишкову паличку (*Escherichia coli*), синьогнійну паличку (*Pseudomonas aeruginosa*), бактерії *Nitrosomonas europaea* та *Alcaligenes faecalis* – у всіх них під дією його іонів пригнічується ріст і розвиток, змінюється експозиція генерації [14-15].

В екосистемах водою трапляються як первинно-водні нижчі гриби з класу хітридіоміцетів (*Chytridiomycota*), так і вищі гриби з класу аскоміцетів (*Ascomycota*), а також несистематичної групи дейтероміцетів (*Deuteromycota*), які є вторинно-водними. Серед нижчих грибів біоіндикаторами забруднення важкими металами ґрунтів водою є мікроміцети, для яких типовою реакцією є посилення споруляції. Наприклад, за вмісту кадмію 100 мг/кг ґрунту кількість спор зростає у 2–5 разів, однак за високого ступеня забруднення відбувається протилежна реакція [6, 13, 16].

Водорості є чи не найбільш звичним компонентом водних екосистем і звичайно ж використовуються в біоіндикації. Наприклад, родина хлорелових (*Chlorellaceae* Brunthaler, 1913) представлена одноклітинними зеленими водоростями, що поширені як в ґрунтах, так і в воді. Для неї характерна дуже вразлива пігментна система. За наявності важких металів в екосистемі вона припиняє свій ріст та втрачає забарвлення [8]. Загалом, як біоіндикатори забруднення важкими металами водойм використовують такі види водоростей – *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*, *Dunabiella tertiolecta*, *Isochrysis galbana*, *Thalassiosira rotula*, *Scenedesmus quadricauda*, *Anlostrodesvus falcate*, *Selenastrum capricornutum* [15]. Однак, дослідниками встановлено, що для рослинних клітин характерне унікальне явище – відновлення клітинною мембраною своїх функцій після припинення дії важких металів. Індуковане утворення вторинних концентричних мембран, як результат захисно-компенсаторної адаптації клітин до дії шкідливої речовини, виявлено у хлорелі звичайної (*Chlorella vulgaris* Beijer), елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx) та рясту малого (*Lemna minor* Linnaeus). Таке явище подвоєння мембранної системи у клітинах водяних рослин узгоджується з встановленою для деяких організмів здатністю їхніх клітин адаптуватися до дії стресових чинників за рахунок потовщення і мультиплікативної фрагментації клітинних мембран [17]. Відомо, що різні систематичні групи водоростей неоднаково реагують на одні й ті ж дози купруму, зокрема, високою резистентністю до його дії характеризуються зелені водорості (*Chlorophyta*). Найбільш чутливі до концентрацій купруму синьозелені (*Cyanobacteria*) та діатомові (*Bacillariophyceae* Haesckel, 1978) водорості – для припинення їх росту достатньо кількох мікрограм [7-8]. Хоча дія ртуті на організми залежить від рН середовища, солоності, температури, концентрації ртуті, її хімічних сполук та багатьох інших чинників, для біоіндикації наявності цього елемента доцільно використовувати *Chlorella pyrenoidosa* та *Scenedesmus acutus*. Стосовно кадмію, хоча на його дію впливає багато чинників [температура, рН середовища, хімічний склад і твердість води або ґрунту, характер ґрунту, форма його сполук, кількість розчиненого кисню та ін.], високочутливими щодо нього є водорості *Chlorella pyrenoidosa* та *Scenedesmus quadricauda* [7, 15]. Дуже перспективною групою біоіндикаторів є інфузорії (*Ciliophora*). Вони поширені у всіх водоймах, незалежно від призначення, та відіграють значну роль у перенесенні енергії трофічними ланцюгами (консументи II рівня). Крім того, вони зручні для культивування у лабораторних умовах, а отже і подальших досліджень. Висока чутливість цих гідробіонтів до токсичної дії різних важких металів дозволяє виявляти забруднення на ранніх стадіях і за незначних концентрацій [2, 5, 11, 13-14].

Біоіндикатори, які найбільш численно представлені у водних екосистемах це комахи. Багато сучасних вчених пропонують використовувати фізіологічні та індикаторні ознаки широко поширених видів комах при виявленні у водоймах важких металів на ранніх етапах. Таким чином, будуть помітні зміни, які ще є незначними порушеннями і не реєструються іншими методами. Однак, варто зазначити, що личинки комарів-дзвінців хірономіди (*Chironomidae*) володіють відносно високою резистентністю до важких металів [6, 14, 18]. Втім, вченими виявлено, що для родини жуків-гладшів (*Phalacridae*) характерним є накопичення цинку, а для родини жуків-плавунців

(*Dytiscidae*) – купруму [2, 7, 14].

Біоіндикаторами, які відрізняються високою вибірковістю специфічних реакцій, стосовно тих чи інших важких металів, є представники парафілетичної групи червів (*Vermes*). Наприклад, малошетинкові черви олігохети (*Oligochaeta*), серед яких переважає у прісних водоймах трубочник звичайний (*Tubifex tubifex*), дуже чутливі до забруднення важкими металами. Так, велика кількість членистоногих (*Arthropoda*) за відсутності олігохет вказує на наявність іонів важких металів. Варто відзначити, що використання індексу Гуднайта-Уїтлея (рівний відношенню кількості виявлених в пробі олігохет до загальної кількості організмів, у відсотках) мало доцільне під час забруднення водойм важкими металами, які пригнічують співтовариство олігохет [2, 5, 11, 13, 18].

Прісноводні молюски (*Mollusca*) давно привертають увагу фахівців не лише завдяки своїй здатності накопичувати важкі метали, але й подальшою зручністю досліджень в лабораторних умовах, зокрема зручністю препарування та зберігання. Здатність молюсків акумулювати високі рівні вмісту важких металів, використовується для відображення ступеня забруднення біотичних компонентів екосистеми. Однак, варто зазначити, що молюски відрізняються за своїм видовим складом щодо реакції на ті чи інші важкі метали. Окремі види одразу гинуть, інші намагаються адаптуватись. Одними з характерних реакцій представників малакофауни на важкі метали є зміна частоти серцевих скорочень та стрімке зменшення чисельності популяцій. В Україні найчастіше як біоіндикатори забруднення водойм важкими металами використовуються три види молюсків. Це двостулкові – беззубка звичайна (*Anodonta anatina* Linnaeus 1958) та перлівниця (*Unio tumidus*), які дозволяють досліджувати великі проточні екосистеми, наприклад ріки Дніпро чи Дунай [19]. А от стан забруднення малих водойм [озер, ставів, і т.д.] дозволяє відстежувати черевоногий молюск ставковик звичайний (*Lymnaea stagnalis*) [4, 13, 16].

Вища водяна рослинність також здатна використовуватись у біоіндикації водойм, наприклад тоді, коли дія важкого металу на організм гідробіонтів досліджена недостатньо або для спрощення процесу індикації. Зокрема, у ряски малої (*Lemna minor* L.) та папороті сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*) під час дії іонів кадмію розвивається хлороз, інгібується ріст і розвиток. Всі три види ряски (*Lemna gibba* L., *Lemna minor* L. та *Lemna trisulca* L.) поширені в Україні та є добрими біоіндикаторами портрапляння мангану (Mn) у водойму. Для них типовою реакцією є відмирання з наступним відпаданням коренів. Слід відмітити, що макрофіти поблизу родовищ ніколу нагромаджують його у значних кількостях і не є добрими біоіндикаторами стосовно нього [7]. Зазвичай, в них міститься приблизно 0,00005 % ніколу на живу масу (з поправкою на вид, ареал, ґрунту, клімату та ін. чинників). Один з найбільш виражених токсичних ефектів на водойму мають сполуки ртуті, насамперед, метилртуть. Втім, макрофіти найменш чутливі по відношенню до впливу ртуті. Загалом, доцільно використовувати як біоіндикатор забруднення водойми всіма важкими металами латаття жовте (*Nuphar lutea*) – для якого характерне сповільнення або припинення росту з наступною загибеллю (залежно від ступеня концентрації токсиканту) [6-8, 14-16].

Узагальнений масив наукової інформації свідчить про велику кількість даних щодо розподілу важких металів у різних компонентах водних екосистем, оскільки на сьогодні досить активно розвивається напрям їх біомоніторингу в прісноводних екосистемах [20]. Біоіндикація дозволяє отримати інтегральну оцінку стану водойми, яка відображає не лише ступінь концентрації важких металів, але й загальний екологічний стан водойми. Тому визначення оптимальних біоіндикаторів з-поміж видів, що поширені у водоймах, не лише дасть змогу виявляти забруднення гідроекосистеми, але й вживати заходів щодо детоксикації водойми на ранніх етапах, що може бути більш економічно вигідно, ніж усунення наслідків на пізніх етапах, коли дія токсичних речовин може завдавати непоправної дії біоті водної екосистеми.

Висновки. В якості біоіндикаторів важких металів характеристики водного середовища можуть використовуватися практично будь-які гідробіоти, їх популяції і спільноти. Результативність біоіндикації визначається при цьому відповідністю її цілей особливостям обраного індикатора. Так, станом спільнот фіто-, зоо- і бактеріопланктона зручно орієнтуватися для індикації короткострокових дій, що викликають нетривалі оборотні зміни середовища. Їх характеристики чи реакції більшою мірою відображають поточний, а не загальний стан екосистеми чи тенденції її довготривалої зміни. При необхідності отримання інтегральної оцінки стану екосистеми, без уточнення його особливостей в прісних водоймах, зручно використовувати як біоіндикаторів іхтіофауну. В якості біоіндикатора в прісних водоймах використовують і вищу водяну рослинність, особливо в тих випадках, коли токсиканти надходять з водозбірної території.

Використання біоіндикаторів важких металів дозволяє не тільки констатувати і добре пояснювати реакцію біоти на зміни якості середовища, а й прогнозувати її, визначати точні заходи щодо необхідної регуляції середовища. Тому в подальшому дослідження по методам біоіндикації повинні включати в себе пошук найбільш інформативних і чутливих біоіндикаторів; розробку універсальних показників багатофакторного антропогенного впливу на екосистему, що відображають внесок кожного з факторів з урахуванням їх взаємодії та виявляти найбільш загальні закономірності реакції обраних біоіндикаторів на розроблені показники впливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Использование инфузорий в оценке состояния водоёмов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://vm.ru/news/infuzorii-tufelki-pali-zhertvoj-ekologicheskogo-neblagopoluchiya1355413756.html?print=true&isajax=true>
2. Методы оценки экологического состояния водоемов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://edu.greensail.ru/monitoring/methods/bioindicat.shtml>
3. Шуйский В. Ф. Биоиндикация качества водной среды, состояния пресноводных экосистем и их антропогенных изменений / В. Ф. Шуйский, Т. В. Максимова, Д. С. Петров // Сб. научн. докл. VII междунар. конф. "Экология и развитие Северо-Запада России", С.-Петербург, 2–7 авг. 2002 г. — СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2002. — 19 с.
4. Безматерных Д. М. Моллюски прудовик обыкновенный и прудовик яйцевидный как аккумулятивные индикаторы загрязнения пресных вод тяже-

- лыми металлами [На примере р. Барнаулки] / Д. М. Безматерных // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. — 2008. — №1 [5] — С. 112–119 [каз 2008]
5. Брагинский Л. П. Острая токсичность тяжелых металлов для водных беспозвоночных при различных температурных условиях / Л. П. Брагинский, Э. П. Щербань // Гидробиол. журн. — 1978. — Т. 14, № 1. — С. 86–97.
 6. Будников Г. К. Тяжёлые металлы в экологическом мониторинге водных систем. / Г. К. Будников // Соросовский образовательный журнал. — № 5, 1998. — С. 23.
 7. Грициняк І. І. Розподіл важких металів серед компонентів прісноводних екосистем / І. І. Грициняк, Н. Л. Колесник // Рибогосподарська наука України. — 2014. — № 2. — С. 31–45. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/fsu2014.02.03>
 8. Колесник Н. Л. Розподіл важких металів серед компонентів прісноводних екосистем [огляд] / Н. Л. Колесник // Рибогосподарська наука України. — 2014. — № 3. — С. 35–54. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/fsu2014.03.035>
 9. Брагинский Л. П. Пресноводный планктон в токсичной среде / Брагинский Л. П., Величко И. М., Щербань Э. П. — К.: Наук. думка, 1987. — 199 с.
 10. Колесник Н. Л. Важкі метали в екосистемі ставів та їх вплив на рибопродуктивність і харчову цінність риби в умовах інтенсивного вирощування: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.03 / Колесник Наталія Леонідівна. — К., 2012. — 191 с.
 11. Мисейко Г. Н. Биологический анализ качества пресных вод / Г. Н. Мисейко, Д. М. Безматерных, Г. И. Тушкова. — Барнаул: АлтГУ, 2001. — 201 с.
 12. Мухина А. А. Насекомые как объект биоиндикации / Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали IV Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007. – С. 276-277.
 13. Количественные методы экологии и гидробиологии [сборник научных трудов, посвященный памяти А. И. Баканова] / Отв. ред. чл.-корр. РАН Г. С. Розенберг. — Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. — 404 с.
 14. Биоиндикаторы антропогенного загрязнения окружающей среды. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://mikrobio.balakliets.kharkov.ua/contents-6-2-6.html>
 15. Дискусия. Водоросли, грибы, лишайники – индикаторы состояния окружающей среды. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.masterspora.com/battle/119/>
 16. Кудряшов А. П. Влияние рН среды на аккумуляцию тяжелых металлов водными растениями / А. П. Кудряшов, О. В. Морозова, Л. Н. Барыбин //
 17. Костюк К. В. Реакція клітинних мембран ікри *rosicilia reticulata petet* на дію іонів цинку та свинцю / К. В. Костюк, В. В. Грубінко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: IV Міжнар. іхтіологічн. наук.-практич. конф.: тези. — Одеса: Фенікс, 2011. — С. 139–141.
 18. Безматерных, Д. М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: аналит. обзор / Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук, Ин-т вод. и экол. проблем. — Ново-
-

- сибирск, 2007. — 87 с. — [Сер. Экология. Вып. 85].
19. Лукашев Д. В. Накопление тяжелых металлов моллюсками *Anodonta anatina* в условиях поступления коммунально-бытовых сточных вод в речную экосистему / Д. В. Лукашев // Гидробиологический журнал. — 2010. — Т. 46, № 2. — С. 71–82.
20. Никаноров А. М. Биомониторинг тяжелых металлов в пресноводных экосистемах / Никаноров А. М., Жулидов А. В., Покаржевский А. Д. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. — 143 с.

УДК 632.95.024-022.513.2

ЕКТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НАНОАГРОХІМІКАТІВ ЗА ВПЛИВОМ НА БІОТУ ҐРУНТОВОЇ ТА ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМ

Макаренко Н.А. - д. с.-г. н., професор

Рудницька Л.В. - аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Представлено результати екотоксикологічного оцінювання наноагрохімікатів за показниками впливу на популяції водної та ґрунтової біоти. Висунуто припущення, що токсична дія наноагрохімікатів залежить не тільки від дози застосування препарату, а і від розміру наночастинок, які входять до його складу: вона тим сильніше, чим менший розмір наночастинок.

Ключові слова: нанопрепарати, наночастинки, екотоксикологічна оцінка, біотести, нітрифікаційна здатність ґрунту, церіодафнії, LC_{50} .

Макаренко Н.А., Рудницкая Л.В. Экотоксикологическая оценка наноагрохимикатов по влиянию на биоту почвенной и водной экосистем

Представлены результаты экотоксикологического оценивания наноагрохимикатов по показателям воздействия на популяции водной и почвенной биоты. Выдвинуто предположение, что токсическое действие наноагрохимикатов зависит не только от дозы применения препарата, а и от размера наночастиц, которые входят в его состав: она тем сильнее, чем меньше размер наночастиц.

Ключевые слова: нанопрепараты, наночастицы, экотоксикологическая оценка, биотесты, нитрификационная способность почвы, цериодафнии, LC_{50} .

Makarenko N.A., Rudnytska L.V. Ecotoxicological assessment nanoagrochemicals impact on biota of soil and water ecosystems

The results of ecotoxicological assessment of nanoagrochemicals by indicator effecton populations of aquatic and soilbiota was presented. A suggestion that toxic effect of nanoagrochemicals depends not only on the dose of the preparation, but also on the size of nanoparticles that are part of it: it is stronger; the smaller is the size of nanoparticles.

Keywords: nanopreparations, nanoparticles, ecotoxicological assessment, biotest, nitrification capacity of soil, ceriodaphnia, LC_{50} .

Постановка проблеми. Нанотехнології сьогодні знаходять все більше застосування у різних галузях економіки, створюючи підґрунтя для нових напрямів технологічного розвитку людства [1, с. 293]. Одним із таких принципово важливих напрямів використання нанотехнологічних розробок є застосування їх для підвищення ефективності ведення сільського господарства. Ство-

рення наноагрохімікатів, нанопестицидів, розробка наносенсорів для контролю присутності небажаних факторів біотичного та абіотичного походження тощо, є сферами застосування нанотехнологій у сільському господарстві.

Невеликі розміри та різноманітність форм наночастинок (НЧ) зумовлюють особливості їх надходження в організм, біотрансформації та елімінації, взаємодії із клітинними структурами, біологічними молекулами. Велика поверхнева площа наночастинок істотно збільшує їх адсорбційну ємність, хімічну реакційну здатність та каталітичні властивості. Наночастинок завдяки своїм малим розмірам погано розпізнаються захисними системами організму і можуть бути токсичнішими за звичайні мікро - макрочастинок, оскільки здатні проникати в незміненому вигляді через клітинні та тканинні бар'єри, циркулювати і накопичуватися в органах і тканинах [2, с. 122]. Широкий спектр властивостей наноматеріалів суттєво ускладнює оцінку їх потенційного впливу на довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роботами І.С.Чекмана, А.М.Сердюка, Ю.І. Кундієва показано, що окрім класичної закономірності «доза-ефект», токсичність НЧ може бути пов'язана з їх розмірами, оскільки це зумовлює високу питому площу, яка, в свою чергу, обумовлює високу хімічну активність і здатність до проникнення в організм [3, с. 4-5].

Постановка завдання. Нині бракує об'єктивних наукових даних про ймовірні негативні впливи нанопрепаратів на біоту природних екосистем. Тому, метою дослідження було вивчення закономірностей впливу нанопрепаратів на живі організми залежно від дози застосування та розміру наночастинок, які входять до їх складу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досліджували нанопрепарати Nano-Gro та Аватар-1, які застосовуються в рослинництві з метою поліпшення умов росту і розвитку сільськогосподарських рослин та підвищення їх врожайності.

Nano-Gro – стимулятор росту, представляє собою водорозчинні гранули діаметром близько 4 мкм, масою 0,05 г з масовою долею активних компонентів сульфатів заліза, кобальту, алюмінію, магнію, марганцю, нікелю та срібла $2,84 \cdot 10^{-9} \%$ гранули або $1,43 \cdot 10^{-11}$ г.

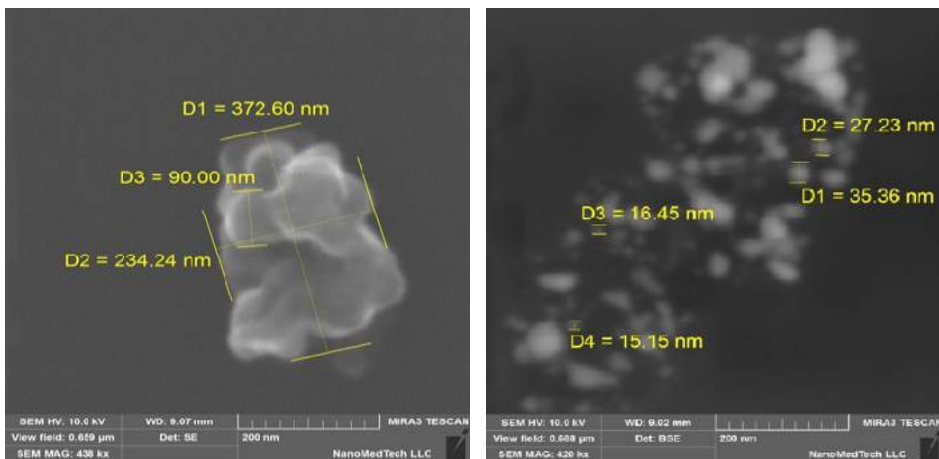
Аватар-1 – мікроелементний комплекс, що представляє собою колоїдний розчин особливо чистих карбоксилатів природних харчових кислот та особливо чистих біогенних металів у концентрації (мг/л): Cu- 800, Zn - 70, Mg - 800, Ag-1,3, Mn - 50, Co - 25, Cr - 0,3, Mo - 25, Fe - 80, Se - 15, Ge - 15,0 в деіонізованій воді чистотою 99,99999 %.

Токсичність нанопрепаратів для ґрунтової системи визначали за рівнем нітрифікаційної здатності ґрунту та показниками інгібіторної дії, згідно ДСТУ ISO 14238:2003[4]. Токсичність нанопрепаратів відносно представників водної екосистеми вивчали на стандартизованому тест-організмі – церіодафнії (*Ceriodaphnia affinis* Lillijeborg), згідно з ДСТУ 4173:2003 [5,6].

Результати скануючої електронної мікроскопії показали, що розміри НЧ препарату Аватар-1 знаходилися в межах 26-46 нм, препарату Nano-Gro – в межах 90 нм (рис.1). Виходячи з цього, нами передбачалося, що біодоступність і токсичність препарату Аватар-1 може бути вищою, порівняно з препаратом Nano-Gro.

Досліджували концентрації нанопрепаратів, які відповідали їх нормам внесення під сільськогосподарські культури, за наступною схемою:

Варіант	Доза, мг/га		Концентрація розчину, мг/дм ³
Контроль	-	-	-
Nano-Gro	100 (рекомендована)	1 РД	0,50
	200	2 РД	1,00
	300	3 РД	1,50
	400	4 РД	2,00
	1000	10РД	5,00
	10000	100РД	50,00
Аватар -1	50 (рекомендована)	1 РД	0,25
	100	2 РД	0,50
	150	3 РД	0,75
	200	4 РД	1,00
	500	10РД	2,5
	5000	100РД	25



а)

б)

Рис.1. Розмір наночастинок, що входять до складу нанопрепаратів (за результату скануючої електронної мікроскопії): а) Nano – Gro, б) Аватар-1

Для встановлення екотоксичності препаратів відносно ґрунтової системи використовували показник активності ґрунтових мікроорганізмів. Вивчали бактерії, які беруть участь у перетворенні сполук азоту ґрунту та мають високу чутливість до дії хімічних речовин. Інтегральним показником активності таких бактерій може бути рівень нітрифікаційної здатності ґрунту. Для характеристики пригнічення активності бактерій використовували показник інгібіторної дії (ID).

Було визначено, що нітрифікаційна здатність ґрунту контрольному варіанті становила 117,1 мг/кг ґрунту. Застосування препарату Аватар-1 у рекомендованій дозі (1РД) призвело до зниження активності нітрифікації до 73,6 мг/кг, подальше збільшення доз Аватару-1 активізувало цей процес. Вод-

ночас, відмічалось посилення інгібування діяльності мікроорганізмів, що беруть участь у перетворенні сполук азоту, ІД коливався в межах 22-43%.

На відміну від Аватару-1, препарат Nano-Gro стимулював процеси перетворення сполук азоту у ґрунті – нітрифікаційна здатність при застосуванні рекомендованої дози (1РД) підвищилася до 601,1 мг/кг ґрунту. Однак, подальше збільшення дози препарату призвело до істотного пригнічення діяльності мікроорганізмів - рівень нітрифікаційної здатності ґрунту знизився на 33% (до 202,3 мг/кг ґрунту), хоча і залишався вище контрольного (117,1 мг/кг ґрунту) (рис. 2).

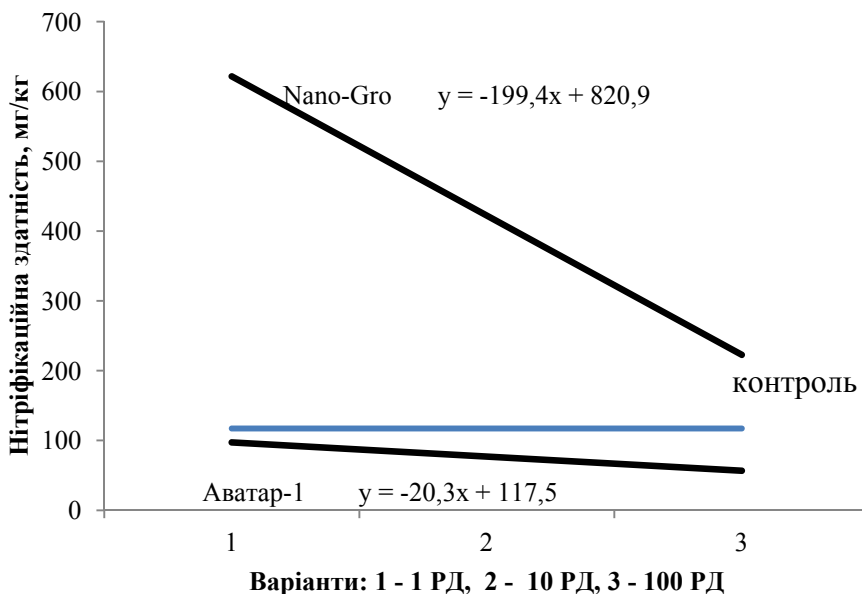


Рис.2. Вплив наноагрохімікатів на нітрифікаційну здатність ґрунту

Вивчення впливу наноагрохімікатів на водну систему проводили за використання стандартизованого методу біотестування на церіодафніях (*Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg).

Вплив препаратів на смертність церіодафній визначали за результатами спостережень у процесі життєдіяльності, (n=10) за формулою:

$$A = \frac{X_k - X_d}{X_k} * 100$$

де X_k – кількість живих церіодафній в контролі, X_d – кількість живих церіодафній в дослідному варіанті.

За результатами дослідження було встановлено, що застосування препарату Аватар-1 у всіх концентраціях призвело до 100 % загибелі материнських особин церіодафній. Препарат Nano-Gro в рекомендованій дозі призвів до загибелі 78 % материнських особин, однак, збільшення дози застосування супроводжувалося зменшенням кількості загиблих материнських особин церіо-

дафній (44 %). Препарат Nano-Gro знижував кількість життєздатних дочірніх особин та кількість повторно закладених самкою яєць порівняно з контролем. Проте, токсична дія Nano-Gro була значно меншою у порівнянні з препаратом Аватар-1. Застосування останнього, особливо у підвищеній дозі - 4РД (концентрація 1,00 мг/дм³), призводило до таких явищ як загибель самки, народження мертвих потомків, викидання яєць на різних стадіях розвитку, народження потомків з недорозвинутим панциром тощо. (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив наноагрохімікатів на популяцію *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg

Варіант	C, мг/дм ³	Живі материнські особини, шт./% загиблих	Дочірні особи		Повторно закладені самкою яйця
			життєздатні	загинули	
Контроль	-	18/10	36	-	63
Nano-Gro	0,50	4/78	22	9	1
	2,00	10/44	30	-	22
Аватар-1	0,25	0/100	10	15	-
	1,00	0/100	2	19	-

Основним критерієм небезпечності нанопрепаратів для водних організмів є летальна концентрація (LC₅₀), яка встановлюється у гострих дослідах (48-120 год.).

Оскільки застосування препарату Аватар-1 у рекомендованій дозі (50 мг/га) призвело до 100 % загибелі самок церіодафній, подальше встановлення середньо летальної концентрації LC₅₀ було недоцільним. Для оцінки екоотоксичного впливу препарату Nano-Gro на церіодафнії було визначено LC₅₀ за 96 годин, вона склала 1,5 мг/дм³ (що відповідає дозі внесення 300 мг/га) (рис.3).

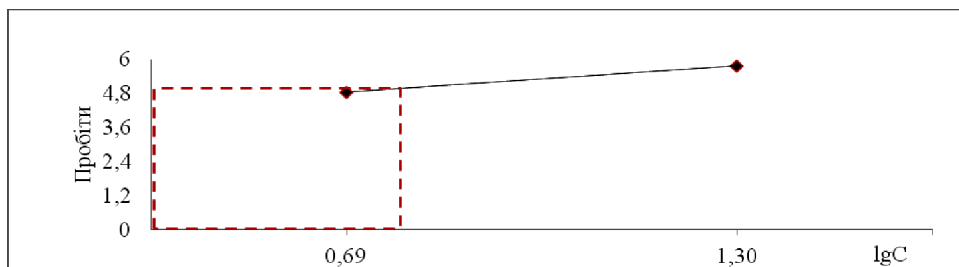


Рис. 3 Встановлення середньо летальної концентрації (LC₅₀) для церіодафній за впливом препарату Nano-Gro

За величиною медіанно-летальної концентрації встановлюється клас небезпечності препарату (табл. 3).

Таблиця 3. Класифікація нанопрепаратів за показниками гострої токсичності для водних організмів

Клас небезпечності	LC ₅₀ , мг/дм ³
надзвичайно небезпечні	≤ 1,0
небезпечні	1,1-10,0
помірно небезпечні	10,1-100,0
мало небезпечні	> 100

Згідно чинної класифікації, найменша концентрація препарату Аватар-1 $0,25 \text{ мг/дм}^3$ призвела до 100 % загибелі церіодафній ($LC_{100} \leq 0,25 \text{ мг/дм}^3$), що дає всі підстави віднести його до класу «надзвичайно небезпечні». Для препарату Nano-Gro LC_{50} становила $1,5 \text{ мг/дм}^3$, що дозволяє віднести цей препарат до класу «небезпечні».

Висновки. Результати дослідження дозволяють висунути припущення, що токсична дія наногрохімікатів на біоту ґрунтової і водної екосистем залежить не лише від дози їх застосування, а і від розміру наночастинок, що входять до складу препарату.

Було встановлено, що препарат Аватар-1, який містить у своєму складі наночастинок розміром 26-46 нм, характеризувався вищим рівнем токсичності відносно ґрунтової і водної біоти, ніж препарат Nano-Gro, який містить у своєму складі наночастинок розміром 90 нм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Hannah W. Nanotechnology, riskandtheenvironment: a review /W. Hannah, P.B. Thompson // J. Environ. Monit. — 2008. — Vol. 10, №3. — P. 291-300.
2. Чекман І.С. Наночастинки: властивості та перспективи застосування /І.С. Чекман // Український біохімічний журнал. - 2009. - № 1, т. 81. С. 122-129. Режим доступу: <<http://www.nano.gov>>.
3. Нанотоксикологія: напрямки досліджень / І.С.Чекман, А.М.Сердюк, Ю.І. Кундієв [и др.] //Довкілля та здоров'я. – 2009, №7. – С. 3–7.
4. Якість ґрунту. Біологічні методи. Визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунтах та впливу хімічних речовин на ці процеси (ISO 14238:1997, IDT): ДСТУ ISO 14238:2003. – [Чинний від 2003 – 11 – 06]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004, с. 12.
5. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 6341:1996, MOD): ДСТУ 4173-2003. – [Чинний від 2004-07-01].- К.: Держспоживстандарт України, 2004, с. 17.
6. Оценка безопасности наноматериалов *in vitro* и в модельных системах *in vivo*: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009, с. 69 с.

Умови публікації статей у фаховому науковому виданні Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник»

Фахове наукове видання Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник» – це науково-практичний журнал, заснований у 1996 році. Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році “Сільськогосподарські науки”, перереєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково “Економіка в сільському господарстві”, у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково “Іхтіологія” та у квітні 2010 року “Сільськогосподарські науки” (№ 1-05/3). Свідцтво про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

У журналі висвітлюються актуальні питання аграрної науки за секціями:

- землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво;
- тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка сільськогосподарської продукції;
- меліорація і родючість ґрунтів;
- екологія, іхтіологія та аквакультура;
- економічні науки.

Видання входить до «Переліку наукових фахових видань, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук». Редколегія видання здійснює зовнішнє та внутрішнє рецензування всіх статей, що надходять до неї. До складу редколегії журналу входять провідні українські та іноземні фахівці. Видання співпрацює з найбільшими ВНЗ України та зарубіжжя, органами державної влади та місцевого самоврядування. Така співпраця передбачає розміщення інформаційних матеріалів, публікування наукових статей, проведення на базі видання конференцій, обговорень та круглих столів. У виданні публікуються науково-теоретичні та практичні матеріали з актуальних загальнотеоретичних та галузевих питань, а також пропозиції до удосконалення сільськогосподарського виробництва та економіки країни.

Запрошуємо всіх бажаючих до співробітництва з нашим виданням та пропонуємо Вам опублікувати Ваші статті. Це видання розраховане не тільки для науковців, а й для практиків, які черпають із нього чимало корисного для своєї діяльності.

З повагою, Головний редактор журналу
Валерій Васильович Базалій

ПОРЯДОК ПОДАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Для опублікування статті у фаховому науковому виданні необхідно надіслати електронною поштою до редакції журналу наступні матеріали:

- заповнити довідку про автора
- оформити статтю згідно вказаних вимог
- підготувати авторський реферат статті англійською мовою для розміщення на веб-сайті видання (авторський реферат статті повинен містити: прізвище та ініціали автора, звання або посаду, місце роботи або навчання, назву статті, стислий зміст статті мінімальним обсягом 250 слів або 1000 знаків). Англійський варіант приймається лише за умови його **ФАХОВОГО ПЕРЕКЛАДУ**. У разі надсилання англійського варіанту, перекладеного через інтернет-перекладачі (напр. Google), матеріали будуть відхилені. До авторського реферату англійською мовою додається його оригінал українською мовою.

Надіслати рукопис статті в електронному виді на адресу: podakov@list.ru

- для осіб, які не мають наукового ступеню, – додатково надсилають відскановану рецензію наукового керівника чи рецензію особи, яка має науковий ступінь (підпис рецензента повинен бути завірений у відділі кадрів установи або печаткою факультету (інституту)).

Після отримання підтвердження від редколегії про прийняття статті до друку:

- надіслати відскановану копію підтвердження про сплату публікаційного внеску. Реквізити для здійснення платежу наведені нижче.

Мови публікацій: українська, російська, англійська. Матеріали надані англійською мовою за авторством докторів наук – публікуються безкоштовно.

До видання приймаються статті: докторів наук, кандидатів наук, молодих науковців (аспірантів, здобувачів, магістрантів), а також інших осіб, які мають вищу освіту та займаються науковою діяльністю.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Шановні науковці! Наукові статті повинні бути оформлені згідно правил оформлення рукописів для фахового наукового видання Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник».

Загальні вимоги:

Статті повинні відповідати вимогам постанови Президії Вищої атестаційної комісії України "Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України" від 15.01.2003р., та мати наступні обов'язкові елементи:

- **постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- **аналіз останніх досліджень і публікацій**, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;

- **виділення невирішених раніше частин загальної проблеми**, котрим присвячується означена стаття;
- **формулювання цілей статті** (постановка завдання);
- **виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- **висновки** з цього дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Авторами подаються статті, що є виключно власними оригінальними дослідженнями із дотриманням правил цитування та посилань. **Подання свідомо неправдивої інформації або ж плагіату є неприйнятним та неетичним.** Окрім того, до друку приймаються лише статті, які не публікувались раніше у інших журналах.

Редакція залишає за собою право на рецензування, редагування, скорочення і відхилення статей.

За достовірність фактів, статистичних даних та іншої інформації відповідальність несе автор.

Передрук (перевидання) матеріалів видання дозволяється тільки з дозволу автора і редакції.

Технічні вимоги:

- обсяг статті – від 6 до 25 сторінок, формату А-4, набраних в редакторі Microsoft Word;

- шрифт тексту – Times New Roman, розмір 14, через інтервал 1,0;

- поля з усіх сторін – 20 мм; • якщо стаття містить таблиці і (або) рисунки, то вони повинні бути компактними, мати назву, шрифт тексту – Times New Roman, розмір 12. Математичні формули мають бути ретельно перевірені та чітко надруковані. Кількість таблиць, формул та ілюстрацій має бути мінімальною та доречною. Рисунки і таблиці на альбомних сторінках не приймаються;

- посилання на джерела необхідно робити по тексту у квадратних дужках із зазначенням номерів сторінок відповідно джерела: наприклад, [3, с. 234] або [2, с. 35; 8, с. 234];

- список використаних джерел подається наприкінці статті в порядку згадування джерел відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (див.: стандарт «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис» (ДСТУ 7.1:2006 та Форма 23, затверджена наказом ВАК України від 29 травня 2007 року № 342);

- стаття повинна містити анотації та ключові слова українською, російською та англійською мовами, переклад назви статті на англійську мову; обсяг анотації – мінімум 3 речення, кількість ключових слів – мінімум 5 слів.

Авторами вноситься публікаційний внесок, який покриває витрати, пов'язані з редагуванням статей, макетуванням та друком журналу. Редакція журналу поштовою пересилкою не займається.

З повагою, відповідальний редактор «Таврійського наукового вісника»

Євгеній Сергійович Подаков

Контактна інформація редакції: 73006, Україна, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, б. 23, Редакція «Таврійського наукового вісника»

Телефон: +38 (050) 518-37-18

podakov@list.ru

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Базалій В.В.	3	Панченко О.Б.	58
Біляєва І.М.	8	Пастух О.Д.	48
Бойко Т.О.	118	Пелих В.Г.	103
Бойчук І.В.	3	Пономаренко Н.П.	108
Вожегов С.Г.	71	Попов С. І.	65
Войцеховська О.С.	15	Попович Г.Б.	53
Калитка В.В.	19	Примак І.Д.	58
Карпенко М.В.	19	Рудніцька Л.В.	133
Китаєва А.П.	93	Сморочинський О.М.	112
Коваленко В.П.	32	Стріха Л.А.	112
Ковальов М.А.	15	Тарасюк С.І.	97
Коковіхін С.В.	37	Усов О. С.	65
Колесник Н.Л.	124	Ушакова С.В.	103
Крива В.І.	112	Ушкаренко В.О.	71
Макаренко Н.А.	133	Хоміна В.Я.	48
Манько К. М.	65	Цілінко М. І.	76
Маріуца А.Е.	97	Цілінко М.І.	71
Міленко О. Г.	83	Шапошніков В.Г.	97
Нагребальний А.Ю.	112	Шевніков М. Я.	83
Нестерчук В.В.	37	Шиша О.А.	108
Носенко Ю.М.	37	Шпак Д.В.	87

ЗМІСТ

Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво	3
Бойчук І.В., Базалій В.В. Характер прояву елементів прородуктивності колоса і їх вплив на формування врожайності пшениці м'якої озимої.....	3
Біляєва І.М. Наукове обґрунтування та практичне використання агрометеорологічних методів прогнозування врожайності польових культур в умовах зрощення.....	8
Войцеховська О.С., Ковальов М.А. Особливості водоспоживання соняшнику високолейнового типу залежно від густоти стояння рослин в умовах півдня України.....	15
Калитка В.В., Карпенко М.В. Вплив природних гуматів і гідротермічних умов на продуктивність насаджень суниці садової (<i>fragaria ananassa l.</i>).....	19
Клименко Н.Н. Приживаність біоагенту мікробіологічного препарату біополіцид (<i>paenibacillus полутуха п</i>) у ризосфері винограду.....	27
Коваленко В.П. Особливості формування врожаю еспарцету посівного залежно від дії агротехнічних факторів.....	32
Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення.....	37
Лиховид П. В. Урожайність товарних качанів кукурудзи цукрової залежно від агротехніки в зрошуваних умовах Сухого Степу України.....	42
Пастух О.Д., Хоміна В.Я. Формування урожайності круп'яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу західного.....	48
Попович Г.Б. Вплив строків сівби на урожайність моркви столової.....	53
Примак І.Д., Панченко О.Б. Зміна агрохімічних властивостей чорнозему типового за дві ротації спеціалізованої зернопросапної сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту й удобрення в Центральному Лісостепу України.....	58
Усов О. С., Манько К. М., Попов С. І. Реакція сортів пшениці твердої ярої на застосування хелатного мікродобрива в умовах східної частини Лісостепу України.....	65
Ушкаренко В.О., Вожегов С.Г., Цілинко М.І. Наукове обґрунтування ресурсозберігаючих елементів технології виробництва високоякісного насіння рису.....	71
Цілинко М.І. Успадковування та мінливість ознаки «довжина головної волоті» у гібридів рису.....	76
Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Біоенергетична оцінка вирощування сої за різних технологій.....	83
Шпак Д.В. Продуктивність ліній рису, створених з використанням методів культури <i>in vitro</i>	87

Тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка сільськогосподарської продукції	93
Китаєва А.П. Продуктивність корів української червоної молочної породи залежно від тривалості продуктивного довголіття	93
Мариуца А.Е., Тарасюк С.І., Шапошников В.Г. Генетична структура стада нивківського лускатого коропа «Лебединської РМС» Сумської області	97
Пелих В.Г., Ушакова С.В. М'ясні якості свиней різних генотипів	103
Пономаренко Н.П., Шиша О.А. Відбір ремонтного молодняка курей м'ясних кросів для комплектування батьківського стада	108
Сморочинський О.М, Крива В.І., Стріха Л.О., Нагребальний А.Ю. Удосконалення технологій виготовлення варених ковбас	112
Екологія, іхтіологія та аквакультура	118
Бойко Т.О. Результати попереднього фітопатологічного обстеження деревних рослин дендропарку Херсонського державного аграрного університету	118
Колесник Н.Л. Біоіндикатори забруднення важкими металами прісних водойм	124
Макаренко Н.А., Рудніцька Л.В. Екотоксикологічна оцінка наноагрохімікатів за впливом на біоту ґрунтової та водної екосистем	133

Таврійський науковий вісник

Випуск 94

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 20.12.2015 р.

Формат 70x100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 25,51. Наклад 100 прим.

Видавець Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с № 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. сер. ДК № 4094 від 17.06.2011