

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА**

засновано в 1926 р.

Частина 1
Агрономія

**ВИПУСК
78**

Умань — 2012

УДК 63(06)

Включено до переліків №1 і №6 фахових видань ВАК України з сільськогосподарських та економічних наук (Бюлетень ВАК України №8 і №11, 2009 рік).

У збірнику висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів Міністерства аграрної політики України та науково-дослідних установ УААН.

Редакційна колегія:

А.Ф. Головчук — доктор техн. наук (відповідальний редактор), С.П. Сонько — доктор геогр. наук (заступник відповідального редактора), А.Ф. Балабак — доктор с.-г.наук, Г.М. Господаренко — доктор с.-г.наук, З.М. Грицаєнко — доктор с.-г.наук, В.О. Єщенко — доктор с.-г.наук, І.М. Карасюк — доктор с.-г.наук, П.Г. Копитко — доктор с.-г.наук, В.І. Лихацький — доктор с.-г.наук, О.В. Мельник — доктор с.-г.наук, С.П. Полторецький — кандидат с.-г.наук (відповідальний секретар).

За достовірність інформації відповідають автори публікацій.

Рекомендовано до друку вченою радою УНУС, протокол № 1 від 26 січня 2012 року.

Адреса редакції:

м. Умань, Черкаська обл., вул. Інститутська, 1.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 3–22–35

ISBN 966–7944–67–0

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 17791-6641ПР від 17.03.11 р.

© Уманський національний університет садівництва, 2012

З М І С Т

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

<i>В. П. Карпенко</i>	МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБЩИДУ І БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ.....	7
<i>В.І. Лихацький, В.М. Чердниченко</i>	СТРОКИ ДОЗРІВАННЯ ТА ДИНАМІКА НАДХОДЖЕННЯ ВРОЖАЮ КАПУСТИ БРОКОЛІ ЗА МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ГРАНУЛ АКВОД У ТУНЕЛЬНИХ УКРИТТЯХ З УКРИВНИМ МАТЕРІАЛОМ АГРОВЛОКНО В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	13
<i>О.М. Геркіял</i>	УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР ТА БАЛАНС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ҐРУНТІ СІВОЗМІНИ З РІЗНОЮ НАСИЧЕНІСТЮ ОРГАНІЧНИМИ І МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ.....	23
<i>Г. М. Господаренко, О. Г. Сухомуд</i>	ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....	31
<i>М.І. Григор'єв, Т.М. Григор'єва, В.В. Аліценко</i>	ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	45
<i>С. Г. Дмитров</i>	ВИВЧЕННЯ ФЕНОТИПОВОГО ПРОЯВУ ГОМОГЕТЕРОЗИГОТНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА ГЕНОМ СТІЙКОСТІ Imr.....	50
<i>О.І. Зінченко</i>	ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ КОРМОВИРОБНИЦТВА.....	55
<i>П.В. Климович, А.О. Січкач, Л.М. Кононенко, Н.М. Климович</i>	ОПТИМІЗАЦІЯ СТРОКІВ СІВБИ СОРИЗУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	69

<i>М.О. Корнєєва, Я.А. Мельник, Е.Е. Навроцька</i>	УСПАДКУВАННЯ ВМІСТУ НАТРІЮ ЯК ЕЛЕМЕНТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ У ТОПКРОСНИХ ЧС ГІБРИДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ....	75
<i>О.Ю. Кудіна, Ф.М. Парій</i>	ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕРЕКТОЇДНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗА КУТОМ ВІДХИЛЕННЯ ЛИСТКІВ.....	84
<i>В.Г. Кур'ята, С.В. Поливаний</i>	ДІЯ СУМІШІ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ І ТРЕПТО- ЛЕМУ НА НАСІННЕВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛІЇ МАКУ СОРТУ БЕРКУТ.....	90
<i>Т.В. Мельниченко</i>	СПІВІДНОШЕННЯ КОМПОНЕНТІВ СУБСТРАТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ СЕЛЕРИ КОРЕНЕ- ПЛОДНОЇ.....	95
<i>Т.М. Мельничук, В.П. Патика</i>	ВПЛИВ БІОАГЕНТІВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ В ПРОЦЕСІ ЇХ ОНТОГЕНЕЗУ.....	100
<i>О.П. Накльока, Г.Я. Слободяник</i>	УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ.....	108
<i>В.В. Поліщук, Д.М. Адамєнко, І.В. Ковальчук</i>	ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ВИХІДНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ — ЛІНІЙ О-ТИПУ ТА ЇХ ЦЦС АНАЛОГІВ.....	114
<i>Ю.М. Рудаков, В.І. Козечко, Ю.І. Накльока</i>	УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ.....	119
<i>Ф.М. Парій, Я.С. Рябовол</i>	ВИПРОБУВАННЯ ЗАРУБІЖНИХ ГІБРИДІВ ЖИТА ОЗИМОГО ДЛЯ ВІДБОРУ ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ....	124
<i>С.П. Полторецький</i>	ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	131
<i>Л.І. Уліч, С.М. Гринів, В.М. Матус, В.С. Хахула, Ю.Ф. Терещенко</i>	ОЦІНКА МОРФОАГРОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОС- ТЕЙ СОРТІВ ЧОРНИЦІ ЩИТКОВОЇ ЗА ЇЇ АКЛІМАТИЗАЦІЇ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	145

<i>С.В. Усик</i>	ЗМІНА ВМІСТУ ГУМУСУ В ОРНОМУ ШАРІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ВПЛИВОМ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН З РІЗНОЮ СТРУКТУРОЮ ПОСІВНИХ ПЛОЩ.....	153
<i>В.С. Кравченко</i>	РІСТ, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА РІЗНОСТИГЛИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ М'ЯКОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	159

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ І БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ

В. П. КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних норм гербіциду Лінтур 70 WG (90; 100; 120 і 140 г/га), внесених окремо і в поєднанні з біологічним препаратом Агат-25К, на формування мікробіологічних показників якості зерна ячменю ярого — загальне бактеріальне обсіменіння та ураження зерна субепідермальними грибами.

Поряд із фізичними та фізіолого-біохімічними показниками якості зерна ячменю ярого вирішальну роль у формуванні високої якості солоду відіграє обсіменіння сировини мікроорганізмами.

Висока ступінь контамінації зерна ячменю мікробіотою, особливо міцеліальними грибами, може бути причиною псування солоду, оскільки в процесі солодоращення активізація їх розвитку зумовлює пліснявіння та загнивання зерен [1].

Основним джерелом забруднення зерна ячменю мікроорганізмами є ґрунт та філосфера рослин. До найрозповсюдженіших мікроорганізмів, що складають епіфітну мікробіоту зерна, відносять бактерії родів *Ervinia* і *Pseudomonas* та гриби родів *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Dematium*, *Aspergillus*, *Penicillium* та ін. Особливо небезпечною в солодоращенні є діяльність субепідермальних грибів, які розвиваються в оболонці та зародку зерна. При цьому біохімічні процеси, що проходять у зерні під впливом продуктів обміну грибів, змінюють його хімічний склад, а в пиві — з'являються ознаки мутності, надмірної піни, погіршується смак і аромат продукту [2–4].

Зважаючи на вищезазначене, важливим було встановити як змінюється контамінація зерна ячменю ярого мікроорганізмами, зокрема за використання бакових сумішей гербіциду із біологічним препаратом, та як досліджувані суміші впливають на розвиток субепідермальних грибів — основних збудників псування й погіршення технологічних якостей солоду.

Методика досліджень. Польові досліди виконували в умовах дослідного поля Уманського НУС у сівозміні кафедри біології. Об'єктами досліджень слугували: рослини ячменю ярого (*Hordeum*

distichon (L.) Koern.) сорту Соборний, який відноситься до різновиду var. *nutans* Schübl, група середньостиглих, пивоварного призначення; гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. (д.р. — триасульфурон 41 г/кг + дикамба 659 г/кг) та біопрепарат Агат-25К (д.р. — інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* H16 — 2% і біологічно активні речовини культуральної рідини — 38%) [5, 6].

Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом згідно схеми: без застосування препаратів (контроль I); ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II); ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат-25К 20 г/га (контроль III); Агат-25К 20 г/га; Лінтур 70 WG у нормах 90; 100; 120 і 140 г/га окремо і в поєднанні з Агатом-25К 20 г/га.

Внесення препаратів виконували у фазу повного кушіння ячменю ярого з використанням обприскувача ОГН — 600. Витрата робочого розчину — 300 л/га.

Урожай збирали поділянково суцільним способом комбайном Сампо — 500 із наступним перерахунком на стандартну вологість та гектарну площу.

Мікробіологічні аналізи виконували в лабораторних умовах у відібраних зразках зерна польових дослідів.

Загальну чисельність епіфітних бактерій зерна визначали методом змиву та висіву відповідних розведень на середовище МПА (м'ясопептонний агар), чисельність субепідермальних мікроміцетів — шляхом розкладання зерна, обробленого 1,5%-м розчином мідного купоросу, з наступним трикратним промиванням стерильною водою, на середовище Чапека й обліку зерен, які виявили ріст [7, 8]. Статистичну обробку даних виконували методами дисперсійного та кореляційного аналізів [9].

Результати досліджень. Виконані дослідження показали, що за обробки у 2004 р. рослин ячменю ярого гербіцидом Лінтур 70WG у нормах 90; 100; 120 г/га загальна чисельність епіфітних бактерій зерна в порівнянні з контролем I знижувалась на 86; 286 і 6 тис. КУО/г відповідно (табл.). Водночас за збільшення норми внесення Лінтуру 70WG до 140 г/га чисельність епіфітних бактерій зерна ячменю зростала в порівнянні з контролем I на 56 тис. КУО/г або на 4%.

За використання гербіциду Лінтур 70WG у нормах 90; 100 і 120 г/га сумісно з Агатом-25К чисельність епіфітних бактерій зерна ячменю ярого значно знижувалась як у відношенні до варіантів із самостійним внесенням гербіциду, так і у відношенні до контролю I. Разом з тим у варіанті Лінтур 70WG 140 г/га + Агат-25К чисельність

епіфітних бактерій у порівнянні з аналогічним варіантом без Агат-25К знижувалась на 42 тис. КУО/г, але у порівнянні з контролем I та НІР₀₅ 41 тис. КУО/г змінювалась не суттєво.

1. Залежність контамінації зерна ячменю ярого сорту Соборний мікроорганізмами за дії гербіциду Лінтур 70WG і його сумішей із Агатом-25К

Варіант досліджу	Загальна чисельність бактерій, тис. КУО/г			Частка зерен, у яких виявлено ріст субепідермальних грибів, %		
	2004 р.	2005 р.	Середнє за два роки	2004 р.	2005 р.	Середнє за два роки
Без застосування препаратів (контроль I)	1386	1785	1586	18	23	21
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	1285	1632	1459	3	6	5
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат 25 К (контроль III)	983	1421	1202	2	4	3
Агат-25К	1120	1580	1350	10	18	14
Лінтур 70WG 90 г/га	1300	1700	1500	16	20	13
Лінтур 70WG 100 г/га	1100	1610	1355	12	15	14
Лінтур 70WG 120 г/га	1380	1790	1585	17	22	20
Лінтур 70WG 140 г/га	1442	1832	1637	21	27	24
Лінтур 70WG 90 г/га + Агат-25К	1130	1631	1381	13	10	12
Лінтур 70WG 100 г/га + Агат-25К	993	1528	1261	7	8	8
Лінтур 70WG 120 г/га + Агат-25К	1362	1700	1531	10	13	12
Лінтур 70WG 140 г/га + Агат-25К	1400	1801	1601	15	16	16
<i>НІР₀₅</i>	<i>41</i>	<i>84</i>	–	2	3	–

Подібну закономірність із розвитку епіфітних бактерій зерна ячменю ярого за обробки посівів гербіцидом Лінтур 70WG та його сумішами з Агатом-25К нами було відмічено і в 2005 р. досліджень.

У середньому за 2004–2005 рр. найменша контамінація зерна ячменю ярого епіфітними бактеріями була відмічена у варіанті досліджу

Лінтур 70WG 100 г/га + Агат-25К, де зниження їх чисельності проти контролю I складало 20%. У той же час висока контамінація зерна епіфітними бактеріями простежувалась у варіанті досліді Лінтур 70WG 140 г/га, де перевищення проти контролю I складало 3%.

Одержані дані дають підставу стверджувати, що на обміненні зерна ячменю ярого епіфітними бактеріями значний вплив має фітосанітарний стан посівів, від якого, в свою чергу, залежить чисельність епіфітної мікробіоти колосу, а звідси — й зерна. Це підтверджується результатами наших досліджень, [10], які свідчать, що за сумісної дії гербіциду Лінтур 70WG з Агатом-25К на 27–57% знижується обмінення фітосфери рослин ячменю ярого мікроміцетами та на 28–41% — ураження фітопатогенами.

Аналізуючи розвиток субепідермальних грибів у зерні ячменю ярого, можна констатувати, що найнижчою їх кількість була у варіантах досліді, де Лінтур 70WG застосовували сумісно з Агатом-25К. Ці дані, як і в випадку із загальними бактеріальним обміненням зерна, демонструють залежність розвитку мікроміцетів від фітосанітарного стану посівів. Підтвердженням цьому є експериментальні дані з розвитку субепідермальних грибів у варіантах досліді контроль II і III, де за відсутності бур'янів (контроль II) та фунгіцидної дії біопрепарату Агат-25К (контроль III) частка розвитку мікроміцетів у середньому знижувалась до 5 і 3% відповідно при 21% у контролі I.

У середньому за 2004–2005 рр. найнижча частка розвитку субепідермальних грибів була відмічена у варіанті досліді Лінтур 70 WG 100 г/га + Агат-25К (8%), найвища — у варіанті Лінтур 70 WG 140 г/га (24%). Очевидно, що зростання крупності та виповненості зерна, яке простежувалось у варіанті досліді Лінтур 70 WG 100 г/га + Агат-25К (крупність у порівнянні з контролем I збільшувалась на 19%), забезпечувало формування більш щільної та гладкої поверхні зернівки, чим створювались менш сприятливі умови для контакту мікроорганізмів, у тому числі й грибів, із зерном. Разом з тим формування більшої кількості дрібного та шуплого зерна у варіанті досліді 140 г/га Лінтуру 70WG, про що відмічалось нами в попередніх дослідженнях [11], забезпечувало кращі умови для заселення і проникнення у субепідермальні покриви зернівки мікроміцетів. Також не виключеним залишається опосередкований вплив на розвиток субепідермальної мікробіоти зерна ячменю ярого біологічного препарату Агат-25К, про що в своїх дослідженнях вказують й інші вчені [12].

Між крупністю зерна та ураженням його субепідермальними грибами нами встановлена тісна за напрямом зворотна кореляційна залежність $r = -0,71$.

Висновки. 1. Контамінація зерна ячменю ярого епіфітною і субепідермальною мікробіотою визначається в першу чергу фітосанітарним станом посівів та дією досліджуваних препаратів на формування окремих фізичних показників якості зерна.

2. Чим більшу крупність і виповненість має зерно, тим менш сприятливі умови створюються для розвитку в ньому як епіфітних, так і субепідермальних мікроорганізмів.

3. Найменша контамінація зерна ячменю ярого мікробіотою простежується за обробки посівів баковою сумішшю Лінтур 70 WG 100 г/га + Агат-25К, де за формування вищої крупності зерна кількість епіфітних бактерій у порівнянні з контролем знижується на 20%, а частка зерна, ураженого субепідермальними грибами — на 62%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Европейская конвенция пивоваров: Analytica, Microbiologica EBC. — Браувиссеншафт, 1981. — № 34. — С. 239–251.
2. Кунце И. Технология солода и пива / И. Кунце, Г. Мит. — СПб.: Профессия, 2001. — 912 с.
3. Смирнова Т. А. Микробиология зерна и продуктов его переработки / Т. А. Смирнова, Е. И. Кострикова. — М.: Агропромиздат, 1989. — 159 с.
4. Пасынков А. В. От чего зависит зараженность зерна пивоваренного ячменя / А. В. Пасынков, Т. К. Шешегова // Защита и карантин растений. — 2004. — № 2. — С. 38–39.
5. Каталог сортів рослин придатних для поширення у Україні у 2006 році. — К., 2006. — 355 с.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / [Прунцев С. Є., Іванов Д. В., Любач Н. В. та ін.]. — К.: Юнівест Медіа, 2008. — 448 с.
7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под. ред. Д. Г. Звягинцева. — М.: Изд-во Московского университета, 1991. — 304 с.
8. Практикум по микробиологии / [Нетрусов А. И., Егорова М. А., Захарчук Л. М. и др.]: под. ред. А. И. Нетрусова. — М.: «Академия», 2005. — 608 с.
9. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / [Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г. та ін.]. — Суми: Університетська книга, 2000. — 203 с.
10. Грицаєнко З. М. Фітосанітарний стан посівів ярого ячменю залежно від застосування бакових сумішей гербіциду Лінтуру сумісно з

- біофунгіцидом Агат-25К / З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як // Мат. Міжн. наук. конф. [Аграрна наука і освіта XXI століття], (Умань, 4–6 липня 2006р. / Мін-во аграр. політики, Міжн. акад. аграр. освіти, Уманський ДАУ. — Умань, 2006. — С. 9–10.
11. Карпенко В. П. Урожайність і якість зерна ячменю ярого за використання гербициду Лінтуру й біопрепарату Агат-25К / В. П. Карпенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2008. — Вип. 3. — Т. 2. — С. 112–118.
 12. Витол С.Б. Влияние агрофона и регуляторов метаболизма на биохимические показатели пивоваренного ячменя: дис. ... канд. техн. наук: 03.00.04 / Витол Сергей Борисович. — М., 2005. — 145 с.

Одержано 1.11.11

В результате проведенных исследований установлено, что при совместном использовании гербицида Линтур 70 WG (90; 100; 120 и 140 г/га) с биологическим препаратом Агат-25К, в сравнении с вариантами опыта, где исследуемые нормы гербицида использовали самостоятельно, существенно снижается контаминация зерна эпифитными бактериями и субэпидермальными грибами, что свидетельствует о влиянии на эти показатели фитосанитарного состояния посевов и физических качеств зерна.

Ключевые слова: *ячмень яровой, гербицид, биологический препарат, микробиологические показатели качества.*

It was established that under combined application of herbicide Lintur 70 WG (90; 100; 120 and 140 g/ha) and biological preparation Agat-25K contamination of grain by epiphytic bacteria and sub-epidermal fungi decreased considerably as compared to experimental variant in which the investigated rates of herbicide were applied separately.

This proved that phyto-sanitary state of crops and physical properties of grain influenced these indexes.

Key words: *spring barley, herbicide, biological preparation, microbiological quality indexes.*

**СТРОКИ ДОЗРІВАННЯ ТА ДИНАМІКА НАДХОДЖЕННЯ
ВРОЖАЮ КАПУСТИ БРОКОЛІ ЗА МУЛЬЧУВАННЯ ГРУНТУ ТА
ЗАСТОСУВАННЯ ГРАНУЛ АКВОД У ТУНЕЛЬНИХ УКРИТТЯХ З
УКРИВ НИМ МАТЕРІАЛОМ АГРОВОЛОКНО В ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

В.І. ЛИХАЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва
В.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет

Наведено результати досліджень впливу мульчування ґрунту агроволокном чорним і плівкою поліетиленовою чорною перфорованою та застосування водоутримуючих гранул Аквод за вирощування розсади, у тунельних укриттях з укритвим матеріалом агроволокно на строки дозрівання та динаміку надходження врожаю капусти броколі в Лісостепу України.

У всьому світі в останні десятиліття для отримання овочів в надранні весняні строки широкого поширення набула укритва культура під нетканим синтетичним матеріалом — агроволокно. Це легкий, екологічно чистий, довговічний, поліпропіленовий нетканий матеріал. Головна перевага цього матеріалу: він створює умови, за яких можна прискорити одержання раннього продукції весною. Застосування тунельних укриттів з укритвим матеріалом агроволокно значно краще захищає рослини від можливих заморозків, це пов'язано з тим, що великий об'єм повітря під дугами забезпечує захист рослин від короткочасних заморозків — до -5°C і довготривалих до -3°C , а також рослини від пошкоджень вітром.

Застосування агроволокна має ще один аспект — мульчування ґрунту. Цей агрозахід впливає на водний, повітряний і температурний режими. В останні роки широкого поширення набуло мульчування чорним агроволокном щільністю $50\text{--}60\text{ г/м}^2$. Чорний мульчуючий матеріал забезпечує відмінне прогрівання ґрунту, захищає його від пересихання і пригнічує ріст бур'янів [1].

В якості мульчуючого матеріалу застосовують і плівку поліетиленову чорну перфоровану, за допомогою чого можна пришвидшити настання фаз росту і розвитку рослин і значно підвищити

врожайність рослин [2]. Під плівкою створюється підвищений температурний фон і більш рівномірні умови вологості, порівняно з ґрунтом без мульчування, що дозволяє рослинам швидше розвиватися, вступаючи у фазу плодоношення на 10–15 діб раніше. Під світлою поліетиленою плівкою інтенсивніше розвиваються бур'яни, вона забезпечує загибель лише 38% бур'янів, тоді як чорна поліетиленова плівка — 96%. Встановлено, що з допомогою плівки температура ґрунту на глибині 5 см підвищувалась на 2–3 °С, на глибині 10–15 см вона була вищою на 2,0–2,1 °С [3].

На практиці широко застосовують механізоване мульчування ґрунту що суттєво зменшує затрати ручної праці. Вперше дану технологію було застосовано у Великобританії ще в 70-х роках минулого століття (продуктивність агрегату становила 0,12 га/год.). Пізніше у Франції поєднали механізоване застосування мульчування з висаджуванням розсади. В Національному науковому центрі «Інститут механізації і електрифікації сільського господарства» НААН України розроблена машина для одночасного висаджування розсади овочевих культур, мульчування і встановлення тунельних укриттів, що відкриває нові перспективи для розвитку українського овочівництва. Економічний ефект від вирощування овочів в укритті культурі беззаперечний: забезпечується додатковий дохід за рахунок високих цін на ранню продукцію та зростання урожайності культури [1].

Відсутність опадів і дефіцит ґрунтової вологи спричинюють пригнічення рослин. Поливи під час вегетації можуть попередити загибель рослин, проте не вся вода, що надходить в ґрунт, доступний рослинам. Значна її частина випаровується і просочується в шар ґрунту, недоступний для кореневої системи рослин. Щоб попередити втрати води, в ґрунт вносять абсорбенти — гідрогелі [4]. Гідрогелі — це нове покоління матеріалів, які мають здатність утримувати при набуханні до 4-х л води на 10 г гідрогелю або біля 0,2 л поживного розчину на 1 г препарату [4,5]. Гідрогель „Аквод“ дозволяє рівномірно розподілити вологу у кореневій зоні, зменшити вимивання поживних речовин, попереджує ущільнення ґрунту і утворення кірки. Гідрогель застосовують у відкритому і закритому ґрунті, для вирощування розсади, для пророщування насіння. Гідрогель стерильний і не токсичний, зберігає свої властивості за високих і низьких температур ґрунту протягом п'яти років. Через п'ять років він розпадеться на нешкідливі для ґрунту компоненти [5].

Метою наших досліджень є вивчення впливу мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул Аквод при вирощуванні

розсади, в тунельних укриттях з укритим матеріалом агроволокно на строки дозрівання та динаміку надходження врожаю капусти броколі.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення впливу мульчування ґрунту, а застосування водоутримуючих гранул Аквод при вирощуванні розсади, в тунельних укриттях з укритим матеріалом агроволокно на строки дозрівання та динаміку надходження врожаю капусти броколі проведені в 2009–2011 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету.

Ґрунт дослідного поля — сірий лісовий, середньосуглинковий, характеризується за такими показниками: вміст гумусу 2,4%, реакція ґрунтового розчину (рН) 5,8, сума увібраних основ 15,3 мг екв./100 г ґрунту, P_2O_5 — 21,2 мг/100 г ґрунту, K_2O — 9,2 мг/100 г ґрунту.

Капусту броколі сорту Леднічка вирощували розсадним способом. Розсаду вирощували в розсадній теплиці в касетах з розміром чарунок 6х6 см, технологія її вирощування загальноприйнята. Під час вирощування розсади у досліді вивчали варіант із застосуванням гранул гідрогелю Аквод які додавали з розрахунку 20 г гранул на 10 кг ґрунтосуміші. У варіанті контроль гранули не застосовували. В досліді розглянули варіанти мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою та агроволокном чорним, за контроль слугував варіант без мульчі. Розсаду віком 60 діб у підготовлений згідно зональних рекомендацій ґрунт висаджували в першій декаді квітня. Повторність досліді чотириразова з обліковою ділянкою площею 20 м². Перед висаджуванням розсади у поле ґрунт вирівнювали і застеляли мульчуючими матеріалами. Мульчуючі матеріали нарізали смугами шириною 100 см. Краї поздовж рядків укладали в попередньо нарізані посередині міжрядь борозни і присипали ґрунтом. Після чого здійснювали розмітку рядків за схемою 70х30 см, та робили хрестоподібні надрізи у мульчуючому матеріалі для висаджування касетної розсади. Після висаджування розсади капусти броколі для побудови каркасу тунельних укриттів використали дуги з пластикових труб діаметром 2 см, в якості укритивного матеріалу слугувало агроволокно марки П-17, щільність 17 г/м².

Методикою передбачені фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки. При досягненні рослинами технічної стиглості проводили збір і облік врожаю [6]. Збирання врожаю здійснювали в міру формування головок згідно з вимогами діючого стандарту — “Капуста брокколи свежая — РСТ УССР 1483-89” [7].

Результати досліджень. Спостереження показали, що в середньому температура ґрунту (в шарі 0–10 см) у варіантах із

застосуванням мульчуючих матеріалів на 0,7–1,0°C була вищою порівняно з контролем. Аналізуючи дані по роках досліджень слід відмітити, що більшою сумою ефективних температур відзначилися 2010 р. — 461 і 637°C та 2011 р. — 463 і 637°C, тоді як у 2009 році сума ефективних температур була 403 і 583°C відповідно у відкритому ґрунті і тунелях. Тунельні укриття сприяють утриманню вищого рівня вологості повітря на 6,0–11,3% порівняно з відкритим ґрунтом. Варіанти із застосуванням мульчуючих матеріалів протягом усього періоду спостереження, окрім першої декади червня, мали вологість ґрунту 24% і вище, що свідчить про оптимальне забезпечення вологою і рослини не потребують додаткового поливу. У контрольному варіанті із шести декад підчас яких проводили відбір зразків і визначення вологості ґрунту показник вологості був нижче 24%, що свідчить проте, що рослини у варіанті без мульчування мали недостатнє забезпечення вологою.

Отже, тунельні укриття з укритим матеріалом агроволокно, застосування мульчування ґрунту та водоутримуючих гранул сприяють підвищенню температури ґрунту і повітря, забезпечують вищу вологість ґрунту і повітря, а також створюють умови надходження більшої суми ефективних температур вище +10°C до рослин капусти броколі.

Найбільш раннє надходження врожаю капусти броколі з тунельних укриттів відмічено у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленою перфорованою з застосуванням гранул 28.05 та без гранул 30.05 і мульчування ґрунту агроволокном чорним з застосуванням гранул 30.05, без гранул 3.06, у контролі фази технічної стиглості відмічали на 11 та 9 діб пізніше — 8.06.

За тривалістю міжфазного періоду „висаджування розсади початок зав'язування головок“ (табл. 1) перевагу відмічено у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленою чорною перфорованою — 40 і 41 доба, що на 7 і 8 діб коротше порівняно з контрольним варіантом та на 3 і 5 діб коротше порівняно з варіантами мульчування ґрунту агроволокном чорним.

За тривалістю надходження врожаю вирізнявся варіант мульчування ґрунту агроволокном чорним без гранул — 31 доба, а у контролі врожай збирали протягом 35 діб. Тривале надходження врожаю капусти броколі пов'язана з тим, що окрім врожаю центральних головок збирали також головки бокові, що і подовжує збір врожаю до 3–4 декад. На швидкість надходження врожаю та якість продукції капусти броколі значний вплив здійснюють такі фактори як температура і відносна вологість повітря та температура і вологість ґрунту. Найшвидше останній збір врожаю в середньому за роки досліджень проводили у варіантах

мульчування ґрунту плівкою поліетиленою чорною з застосуванням гранул та без застосування гранул — 2.07, тоді як у варіантах без мульчі збирання врожаю капусти броколі завершували 16–17.07, що на 14–15 діб пізніше.

1. Тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях з укривним матеріалом агроволокно, діб (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант		Висаджування розсади зав'язування головок	Зав'язування головок — технічна стиглість	Тривалість надходження врожаю
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул			
Агроволокно чорне	без гранул	45	14	31
	з гранулами	43	12	33
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	41	12	32
	з гранулами	40	12	32
Без мульчі	без гранул (К)	48	15	35
	з гранулами	46	14	36

К — контроль

Отже, в результаті проведених фенологічних спостережень встановлено, що тунельні укриття з укривним матеріалом агроволокна, мульчуючі матеріали та водоутримуючі гранули здійснюють значний вплив на настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів рослин капусти броколі.

В фазу технічної стиглості більшу кількість листків (табл. 2) сформували рослини у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним з застосуванням гранул — 13,4 шт. та плівкою поліетиленою чорною перфорованою і застосуванням гранул — 13,3 шт., а у контролі їх кількість становила 11,4 шт., що на 2,0 та 1,9 шт./рослину менше.

Стосовно площі листової поверхні вирізнялися варіанти мульчування ґрунту агроволокном чорним з використанням гранул — 44,7 тис. м²/га та мульчування ґрунту плівкою поліетиленою чорною перфорованою і застосуванням гранул — 45,9 тис. м²/га, а у контролі площа листків становила 35,6 тис. м²/га, що на 20,4 та 22,4% менше. Аналізом встановлено сильний зв'язок між площею листової поверхні та кількістю листків ($r=0,95$), та середній зв'язок між діаметром розетки та площею листків ($r=0,86$).

2. Біометричні характеристики рослин капусти броколі за мультчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у фазу технічної стиглості врожаю у тимчасових тунельних укриттях з укривним матеріалом агроволокно (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант		Кількість листків, шт./росл.	Площа листків,		Чиста продуктивність фотосинтезу г/м ² /добу
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул		м ² /росл.	тис. м ² /га	
Агроволокно чорне	без гранул	12,6	0,90	42,9	9,3
	з гранулами	13,4	0,94	44,7	10,7
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	12,4	0,81	38,4	9,7
	з гранулами	13,3	0,69	45,9	11,3
Без мульчі	без гранул (К)	11,4	0,75	35,6	7,0
	з гранулами	11,9	0,76	36,4	7,6

К — контроль

За показником чистої продуктивності фотосинтезу в середньому за період досліджень перевагу відмічали у варіантах мультчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул 10,7 г/м² за добу та мультчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою і застосуванням гранул 11,3 г/м²/добу, що на 3,7 та 4,0 г/м² більше порівняно з контрольним варіантом. Слід відмітити, що усі варіанти із застосуванням гранул мали значно вищі показники чистої продуктивності фотосинтезу. Така закономірність спостерігалась протягом усіх періодів визначення даного показника та протягом усіх років досліджень. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між чистою продуктивністю фотосинтезу та площею листків у рослин капусти броколі ($r=0,91$).

Отже, досліджувані прийоми здійснюють значний вплив на біометричні та фізіологічні показники рослин капусти броколі.

Найвищу врожайність капусти броколі забезпечили варіанти мультчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул (табл. 3) — 33,9 т/га та мультчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою і застосуванням гранул 35,6 т/га, що забезпечило прирост врожаю порівняно з контролем 13,8 та 15,5 т/га.

Аналізом встановлено між врожайністю та чистою продуктивністю фотосинтезу сильний прямий зв'язок ($r=0,94$), також встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю та показником площі листової поверхні ($r=0,98$) та кількістю листків на рослині ($r=0,97$).

3. Врожайність капусти броколі за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях з укривним матеріалом агроволокно

Варіант		Рік			Середнє	±, до контролю
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул	2009	2010	2011		
Агроволокно чорне	без гранул	25,5	27,3	33,2	28,7	+8,6
	з гранулами	28,1	36,0	37,6	33,9	+13,8
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	20,0	26,6	27,8	24,8	+4,7
	з гранулами	31,7	33,8	41,2	35,6	+15,5
Без мульчі	без гранул (К)	17,8	19,4	23,1	20,1	–
	з гранулами	18,9	21,8	24,9	21,9	+1,8
НІР ₀₅	<i>A</i>	<i>1,3</i>	<i>1,0</i>	<i>3,4</i>	–	
	<i>B</i>	<i>1,1</i>	<i>0,8</i>	<i>2,8</i>		
	<i>AB</i>	<i>1,8</i>	<i>1,4</i>	<i>4,8</i>		

K — контроль

По роках досліджень найнижчу врожайність головок капусти броколі відмічено у 2009 році, що пов'язано із значно меншою кількістю опадів, що вплинуло на вологість ґрунту. В 2009 році відмічено меншу суму ефективних температур 583°C проти 673°C у 2010–2011 роках.

За масою центральної головки (табл. 4) перевагу відмічали у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул — 317 г та плівкою поліетиленовою чорною перфорованою і застосуванням гранул — 293 г, а у контролі маса центральної головки становила 175 г, що на 142 та 118 г менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю та масою центральної головки капусти броколі ($r=0,97$). Між площею листків та масою центральної головки відмічено сильний прямий кореляційний зв'язок ($r=0,96$).

За діаметром центральної головки перевагу відмічали у варіантах мульчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул — 16,5 см та плівкою поліетиленовою чорною перфорованою і застосуванням гранул — 15,6 см, а у контролі на 5,1 та 4,2 см менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між діаметром центральної головки та врожайністю ($r=0,93$), а також сильний прямий зв'язок між масою центральної головки та її діаметром ($r=0,96$). Встановлено також сильний зв'язок між кількістю листків на рослині у фазу технічної стиглості та діаметром центральної головки капусти броколі ($r=0,98$).

4. Товарні та якісні показники капусти броколі за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях з укривним матеріалом агроволокно

Варіант		Центральної головка (середнє за 2009–2011 рр.)		Товарність врожаю, %			
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул	дн	г	20	20	20	20
		ме	тр.	09	10	11	рр.
Агроволокно чорне	без гранул	14,9	247	93,2	96,1	98,1	95,8
	з гранулами	16,5	317	94,8	97,7	99,1	97,2
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	14,3	220	92,6	95,5	97,4	95,2
	з гранулами	15,6	293	95,5	97,4	99,4	97,4
Без мульчі	без гранул (К)	11,4	175	90,4	92,2	94,1	92,2
	з гранулами	12,6	188	91,6	93,5	95,4	93,5
НІР ₀₅	А	–		2,9	4,7	4,0	–
	В	–		2,4	3,8	3,3	
	АВ	–		4,1	6,6	5,7	

К — контроль

Найвищу товарність одержаної продукції капусти броколі забезпечили варіанти мульчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул — 97,2% та плівкою поліетиленовою чорною перфорованою і застосуванням гранул — 97,4%, а у контролі 92,2%, що на 5,0 та 5,2% менше. Істотність даної різниці підтверджено лише у 2009 році.

Поряд із врожайністю, структурними та якісними показниками врожаю важливе значення мають строки його надходження за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тунельних укриттів з укривним матеріалом агроволокно. На строки надходження врожаю капусти броколі окрім досліджуваних прийомів значний вплив здійснювали погодні умови років досліджень, що склалися в період росту та розвитку рослин і формування врожаю. Надходження раннього врожаю розпочиналося в третій декаді травня, основна частка продукції капусти броколі надходила протягом 4–5 декад. Слід відмітити, що дозрівання продукції в третій декаді травня відбувалась лише у варіантах мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою і застосуванням гранул і без їх застосування та мульчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул (табл. 5).

5. Динаміка надходження врожаю капусти броколі за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях з укритвим матеріалом агроволокно (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант			20–31.05	1–10.06	11–20.06	21–30.06	1–10.07	11–20.07
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул	показник						
Агроволокно чорне	без гранул	т/га	–	7,2	8,5	3,7	6,1	–
		%	–	28,2	33,2	14,6	24,0	–
	з гранулами	т/га	3,8	8,9	6,7	4,8	3,9	–
		%	13,5	31,8	23,9	17,0	13,8	–
Плівка поліетиленова чорна перфорована	без гранул	т/га	3,8	6,3	5,7	2,5	1,7	–
		%	19,2	31,4	28,3	12,4	8,7	–
	з гранулами	т/га	8,4	13,7	4,7	4,9	–	–
		%	26,4	43,3	14,7	15,6	–	–
Без мульчі	без гранул (контроль)	т/га	–	1,3	3,6	4,8	5,1	4,0
		%	–	7,2	20,4	27,2	28,5	16,7
	з гранулами	т/га	–	2,7	5,1	4,2	5,3	1,6
		%	–	14,3	26,9	22,4	28,0	8,4

К — контроль

На декаду пізніше розпочалось надходженням врожаю у варіантах без мульчування ґрунту. Варіант з мульчуванням ґрунту агроволокном чорним без застосування гранул характеризується початком плодоношення на декаду пізніше, але з дружньою віддачею врожаю.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що мульчування ґрунту і застосування водоутримуючих гранул Аквод під час вирощування розсади, та тимчасові тунельні укриття здійснюють значний вплив на строки дозрівання, динаміку надходження та врожайність і якість продукції капусти броколі. Найвищу врожайність серед досліджуваних варіантів одержали за мульчування ґрунту агроволокном чорним і застосуванням гранул — 33,9 т/га, та мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою перфорованою і застосуванням гранул — 35,6, що забезпечило прибавку врожаю порівняно з контролем 13,8 та 15,5 т/га. Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу по усіх роках досліджень. У варіантах мульчування ґрунту названими матеріалами без застосування гранул також відмічено істотну прибавку врожаю порівняно

з контролем окрім 2011 р. у варіанті мульчування ґрунту плівкою поліетиленою чорною перфорованою. Варіанти мульчування ґрунту плівкою поліетиленою чорною перфорованою та агроволокном чорним з застосуванням гранул забезпечили стабільне надходження ранньої продукції починаючи з третьої декади травня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Использование агроволокна для укривной культуры // По материалах журнала „Овощеводство“ // Режим доступу до журн.: <http://www.uaseed.com/technology/191.htm>.
2. Schäkel H. Gurkenbau mit Mistbeeteffekt // Landwirtschaftliches Wochenblatt für Westfalen und Lippe. — 1988. — №48. — S. 28–29.
3. Сиривя А. Мульчирование полиэтиленовой пленкой // Картофель и овощи. — 1972. — №5. — С. 24.
4. Гидрогель LUXSORB™ — влагоудерживающий суперабсорбент [Електронний ресурс] — Режим доступу: // www.agrotechnology.narod.ru/ — 96к.
5. Новинки! Гидрогель Аквод [Електронний ресурс] — Режим доступу: // <http://www.sadkodesign.com.ua/index.php?goto=service4> — 39к.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Харків.: Основа, 2001. — 369 с.
7. РСТ УССР 1483-89 Капуста брокколи свежая. Технические условия: Введен. 1.01.91. — К: изд. официальное, 1990. — 6 с.

Одержано 2.11.11

В условиях Лесостепи Украины проведены исследования по применению водоудерживающих гранул гидрогеля Аквод при выращивании рассады капусты брокколи в кассетах и мульчированию почвы агроволокном черным и пленкой полиэтиленовой черной с перфорацией в тоннельных укрытиях с укрывным материалом агроволокно. Установлено, что применение таких агроприемов содействует ускорению созревания урожая на 9–11 суток и повысило урожайность на 13,8 и 15,5 т/га по сравнению с вариантом без мульчирования почвы и применения гранул.

Ключевые слова: *рассада капусты брокколи, водоудерживающие гранулы, мульчирование почвы, агроволокно.*

The research into application of water retaining granules of hydro-gel Aquod while growing broccoli seedlings in trays and soil mulching with black

agro-fabric and black polyethylene film with perforation in tunnel shelters with covering fabric was carried out under the conditions of Forest-Steppe of Ukraine . It was established that application of such agricultural techniques facilitated 9–11 day faster crop ripening and increased yield capacity by 13,8 and 15,5 t/ha in comparison with the variant without soil mulching and granules application.

Key words: *broccoli seedlings, water retaining granules, soil mulching, agro-fabric.*

УДК 631.81.001.36 + 631.86+631.82

УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР ТА БАЛАНС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ҐРУНТІ СІВОЗМІНИ З РІЗНОЮ НАСИЧЕНІСТЮ ОРГАНІЧНИМИ І МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ

О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидат сільськогосподарських наук

Представлено врожайність культур, баланс та його інтенсивність у ґрунті залежно від рівня насиченості органічними і мінеральними добривами в сівозміні

Проблема охорони ґрунтів, збереження їх родючості, недопущення деградації нині є основним завданням землеробства. Застосування в достатній кількості органічних і мінеральних добрив є важливою умовою вирішення цієї проблеми. Однак з 1991 року виробництво і застосування органічних і мінеральних добрив в Україні значно зменшилося. Якщо в 1986–1990 рр. органічних добрив вносилося 278 млн т, то у 2006–2008 рр. — лише 21 млн т, або в 13 разів менше. Мінеральних добрив у ці ж роки з розрахунку на кожен гектар внесено відповідно 148 і 40 кг д. р., або майже в 4 рази менше.

Баланс поживних елементів у ґрунтах України нині від’ємний. Наприклад, у 2008 році винос елементів живлення зерновими культурами становив у середньому 211 кг/га, на окремих масивах — до 300–350 кг/га, а компенсація втрат була на рівні 30–50% [1].

Для призупинення чи, хоча б, сповільнення деградаційних процесів пропонуються заходи з охорони ґрунтів з урахуванням державних регіональних пріоритетів [2]. Серед них — необхідність досягти бездефіцитного, а краще додатного балансу поживних макроелементів у землеробстві.

За систематичного внесення органічних і мінеральних добрив у нормах, що перевищують винос поживних речовин урожаєм, у ґрунтах відбувається поступове збільшення вмісту рухомих форм фосфору і калію. Це дуже позитивно впливає на формування врожаю. На більш родючих, чорноземних ґрунтах, цей вплив не такий значний, але теж сталий [3]. Основною умовою достовірного накопичення в чорноземних ґрунтах доступних форм фосфору і калію є внесення відповідних добрив у нормах, що перевищують винос цих елементів живлення з урожаєм. При цьому в орному шарі вміст рухомих фосфатів підвищується на 9–13 мг/кг на 100 кг/га д. р. внесених добрив [4].

Д.М. Бенцаровський та ін. [5], наголошують, що використання ґрунтів упродовж тривалого часу під сільськогосподарськими культурами при незбалансованому внесенні добрив неминуче призведе до гострої нестачі основних елементів живлення.

Академіки НААН України М.Д. Безуглий та М.В. Зубець стверджують, що за відповідних умов в Україні до 2015 року можна забезпечити виробництво 80 млн т зерна, понад 15 млн т олійних культур, 4 млн т м'яса. Для цього потрібно створити оптимальні умови для реалізації генетичного потенціалу кращих сортів сільськогосподарських культур, порід тварин і птиці. Проте, в останні десять років рівень реалізації генетичного потенціалу основної продовольчої культури пшениці озимої у виробничих умовах коливається в межах від 25 до 35%. Така ж ситуація спостерігається і при вирощуванні інших сільськогосподарських культур. Однією з основних причин цього є недостатній рівень внесення добрив. Так, у найкращий пореформений 2008 рік було внесено лише 57 кг/га, а в 2010 р. — 37 кг д. р. на гектар, тобто близько 25%, або лише сьома частина мінеральних добрив до фізіологічної потреби рослин. І це при тому, що органічних добрив унесено лише 0,6 тонн на гектар при потребі 8–10 тонн [6].

Контроль за надходженням у ґрунт і витратами елементів живлення необхідно здійснювати шляхом розрахунків їх балансу на кожному полі, в сівзміні та в цілому в господарстві і на основі цього вживати заходів щодо вирощування сільськогосподарських культур без втрат родючості ґрунту.

Завданням досліджень було визначити рівень компенсації елементів живлення витрачених при вирощуванні культур польової сівзміни з органо-мінеральною системою удобрення на фоні одинарної (135 кг/га), подвійної (270 кг/га) та потрійної (405 кг/га) насиченості добривами і на контролі, де добрива не вносяться вже впродовж 46 років. Важливо з'ясувати за якого рівня внесення добрив можна отримувати

високі врожаї сільськогосподарських культур з одночасним, хоча б простим, відтворенням родючості ґрунту, зокрема бездефіцитного балансу основних елементів живлення, чи, принаймні, нормативної інтенсивності цього балансу.

Методика досліджень. Дослідження проведено в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Дослід закладено в 1964 році на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Під час закладання досліді вміст гумусу в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см становив відповідно 3,3 і 3,0%. Рухомих форм фосфору за методом Трууга та обмінного калію за методом Бровкіної в шарі ґрунту 0–20 см було відповідно 130 і 100 мг/кг ґрунту.

Норми щорічного внесення органічних і мінеральних добрив під культури сівозмінні представлено в таблиці 1. Посівна площа ділянки 180 м², облікова — 40 м². Повторність у досліді триразова.

Врожайність культур визначали збиранням і зважуванням з облікової площі з наступним перерахуванням на 1 га.

Баланс азоту, фосфору і калію у ґрунті визначали за різницею між сумарною кількістю кожного елемента, що надійшов у ґрунт з добривами, опадами, за рахунок симбіотичної і несимбіотичної фіксації азоту та відчуженням з нього з урожаєм, втратами азоту внаслідок денітрифікації, вимивання у нижні шари ґрунту. Для розрахунків використано нормативні матеріали [7].

Результати досліджень. Аналіз урожайних даних показує, що ґрунт у досліді має досить високу потенційну родючість. За рахунок цього за сприятливих погодних умов на чорноземі опідзоленому Лісостепу України можна отримувати непогані врожаї. Так, у варіанті, де впродовж 46 років добрива не вносились, урожайність пшениці озимої в залежності від попередника в середньому за 2008–2010 рр. становила від 32,6 до 36,7 ц/га, буряку цукрового — 319–334, кукурудзи на зерно — 43,8 ц/га (табл. 1). Поліпшення поживного режиму цього ґрунту за рахунок добрив сприяло значному підвищенню врожаю всіх культур сівозмінні. Зі збільшенням норм добрив урожайність підвищувалась, але інтенсивність приросту врожаю у варіантах з високими нормами добрив затухла. Наприклад, якщо приріст урожайності пшениці озимої після конюшини від внесення мінеральних добрив у нормі N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5} (67,5 кг/га) становив 11,3 ц/га, то при збільшенні норм добрив ще на 67,5 кг/га він становив 8,8 ц/га, або на 2,5 ц/га менше. Наступне підвищення норми добрив ще на 67,5 кг/га забезпечило зростання врожаю лише на 2,1 ц/га. Отже, окупність 1 кг поживних речовин внесених під пшеницю в

одинарній нормі $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$ становило 16,7 кг зерна, в подвійній — 13,0 і в потрійній — лише 3,1 кг. Приріст урожайності кожної культури сівозміни при застосуванні одинарної, подвійної і потрійної норм добрив як в ц/га, так і у відсотках по відношенню до контролю (без удобрення), та попередньої норми добрив показано в табл. 2.

1. Норми щорічного внесення органічних і мінеральних добрив та врожайність культур у сівозміні з різною насиченістю елементами живлення (врожайність в середньому за 2008–2010 рр.)

Чергування культур у сівозміні	Насиченість 135 кг/га		Насиченість 270 кг/га		Насиченість 450 кг/га		Урожайність без удобрення (контроль), ц/га
	Норма добрив під культуру	Урожайність, ц/га	Норма добрив під культуру	Урожайність, ц/га	Норма добрив під культуру	Урожайність, ц/га	
Конюшина на сіно	0	34,6	$N_0P_{25}K_{20}$	33,1	$N_0P_{50}K_{17,5}$	33,1	28,6
Пшениця озима	$N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	48,0	$N_{45}P_{45}K_{45}$	56,8	$N_{67,5}P_{67,5}K_{67,5}$	58,9	36,7
Буряк цукровий	Гній 15 т/га + $N_{30}P_{67,5}K_{15}$	436	Гній 30 т/га + $N_{60}P_{135}K_{30}$	503	Гній 45 т/га + $N_{90}P_{202}K_{45}$	539	334
Кукурудза на зерно	$N_{50}P_{50}K_{47,5}$	55,1	$N_{100}P_{100}K_{100}$	64,7	$N_{150}P_{150}K_{150}$	71,1	43,8
Горох	$N_{10}P_{10}K_{10}$	32,1	$N_{20}P_{20}K_{20}$	36,1	$N_{20}P_{30}K_{30}$	37,9	24,2
Пшениця озима	$N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	46,6	$N_{45}P_{45}K_{45}$	54,5	$N_{67,5}P_{67,5}K_{67,5}$	57,5	35,7
Кукурудза на силос	Гній 15 т/га + $N_{22,5}P_{50}K_0$	400	Гній 30 т/га + $N_{50}P_{50}K_0$	479	Гній 45 т/га + $N_{75}P_{100}K_0$	530	290
Пшениця озима	$N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	42,5	$N_{45}P_{45}K_{45}$	49,9	$N_{67,5}P_{67,5}K_{67,5}$	52,9	32,6
Буряк цукровий	Гній 15 т/га + $N_{30}P_{67,5}K_{15}$	429	Гній 30 т/га + $N_{60}P_{135}K_{30}$	494	Гній 45 т/га + $N_{90}P_{202}K_{45}$	528	319
Ячмінь з підсівом конюшини	$N_{25}P_{25}K_{25}$	39,2	$N_{25}P_{75}K_{25}$	44,6	$N_{47,5}P_{75}K_{50}$	48,7	29,8

Розрахунки показують, що при застосуванні одинарних норм добрив приріст урожайності по відношенню до контролю в залежності від культури коливався в межах 21–38%. При подвоєнні норм добрив приріст не зріс у 2 рази, а збільшився (крім багаторічних трав) на 48–65% до контролю і на 50–84% по відношенню до одинарної норми. Збільшення норм добрив у три рази (потрійна норма) забезпечило приріст урожайності по відношенню до контролю в межах 57–83%, а по відношенню до попередньої подвійної норми — лише на 10–31%. Приріст урожаю до контролю 83% отримано лише силосної маси

кукурудзи, а приріст гороху, ячменю, пшениці, буряку цукрового і кукурудзи на зерно становив 57–66% (табл. 2). Про затухаючу дію підвищених норм добрив на приріст урожаю свідчить те, що він за подвійних норм добрив по відношенню до одинарних становив 51–85%, а за потрійних норм по відношенню до подвійних — 10–31%.

2. Приріст урожайності культур сівозміни залежно від рівня внесення добрив (середній за 2008–2010 рр.)

Культура сівозміни	Приріст до контролю (без удобрення)			Приріст до попереднього рівня удобрення	
	Одинарний рівень	Подвійний рівень	Потрійний рівень	при подвійному рівні	при потрійному рівні
Конюшина на сіно	<u>6,0</u> 21	<u>4,5</u> 16	<u>4,5</u> 16	<u>-1,5</u> -25	<u>0,0</u> 0
Пшениця озима	<u>11,3</u> 31	<u>20,1</u> 55	<u>22,2</u> 61	<u>8,8</u> 78	<u>2,1</u> 10
Буряк цукровий	<u>102,0</u> 31	<u>169,0</u> 51	<u>205,0</u> 61	<u>67,0</u> 66	<u>36,0</u> 21
Кукурудза на зерно	<u>11,3</u> 26	<u>20,9</u> 48	<u>27,3</u> 62	<u>9,6</u> 85	<u>6,4</u> 31
Горох	<u>7,9</u> 33	<u>11,9</u> 49	<u>13,7</u> 57	<u>4,0</u> 51	<u>1,8</u> 15
Пшениця озима	<u>10,9</u> 31	<u>18,8</u> 53	<u>21,8</u> 61	<u>7,9</u> 73	<u>3,0</u> 16
Кукурудза на силос	<u>110,0</u> 38	<u>189,0</u> 65	<u>240,0</u> 83	<u>79,0</u> 72	<u>51,0</u> 27
Пшениця озима	<u>9,9</u> 30	<u>17,3</u> 53	<u>20,3</u> 62	<u>7,4</u> 75	<u>3,0</u> 17,3
Буряк цукровий	<u>110,0</u> 35	<u>175,0</u> 55	<u>209,0</u> 66	<u>65,0</u> 59	<u>34,0</u> 19
Ячмінь з підсівом трав	<u>9,4</u> 32	<u>14,8</u> 50	<u>18,9</u> 63	<u>5,4</u> 57	<u>4,1</u> 28

Примітка: 1. Норми внесення добрив наведено в табл. 1;

2. Над рискою — ц/га, під рискою —%.

Відомо, що систему удобрення необхідно розробляти таким чином, щоб вона не тільки сприяла підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, але й забезпечувала розширене, чи, принаймні, просте відтворення родючості ґрунтів.

Щоб підтримувати на належному рівні родючість ґрунтів, необхідно дотримуватися основних законів землеробства і зокрема,

закону повернення. Оцінити, як реалізується цей закон можна показниками балансу основних елементів живлення у ґрунті.

Зіставлення статей надходження під кожен культуру елементів живлення та їх відчуження в нашому досліді показало, що в сівозміні без застосування добрив (контроль) баланс усіх цих елементів був зі значним дефіцитом (табл. 3). І це зрозуміло, оскільки основне джерело їх надходження — добрива у цьому варіанті сівозміни не застосовувалися. По N цей показник становив — 91,1 кг/га, P₂O₅ — 39,6 кг/га і K₂O — 108,6 кг/га, разом — 209,3 кг/га. Відшкодування було дуже низьким і становило по всіх трьох елементах разом лише 33,4 кг/га, або 13,8%.

3. Баланс елементів живлення у ґрунті сівозміни з різною насиченістю органічними і мінеральними добривами, 2008–2010 рр.

Показник	Елемент живлення	Насиченість добривами в сівозміні			Без удобрення (контроль)
		Гній 4,5 т/га + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5} (135 кг/га)	Гній 9 т/га+ N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (270 кг/га)	Гній 13,5т/га + N _{67,5} P ₁₀₁ K ₅₄ (405 кг/га)	
Надійшло в ґрунт, кг/га	N	79,6	125,5	171,3	31,5
	P ₂ O ₅	46,0	91,0	136,0	1,0
	K ₂ O	51,0	96,0	141,0	6,0
	Разом NPK	176,6	312,5	448,3	38,5
Відчужено, кг/га	N	164,1	174,1	210,5	122,6
	P ₂ O ₅	53,2	61,4	65,6	40,6
	K ₂ O	150,8	174,4	187,1	114,6
	Разом NPK	368,1	409,9	463,2	277,8
Баланс, кг/га	N	-81,5	-48,6	-39,2	-91,1
	P ₂ O ₅	-7,2	+29,6	+70,4	-39,6
	K ₂ O	-99,8	-78,4	-46,1	-108,6
	Разом NPK	-188,5	-97,4	-14,9	-239,3
Інтенсивність балансу, %	N	48,5	72,1	81,3	25,7
	P ₂ O ₅	86,5	148,2	207,3	2,5
	K ₂ O	33,8	55,0	75,4	5,2
	Разом NPK	48,0	76,2	96,8	13,8

Застосування добрив суттєво покращувало баланс поживних речовин у сівозміні, але по азоту і калію він був від'ємним за всіх рівнів насиченості добривами. Це свідчить про те, що з добривами азоту надходило в ґрунт значно менше, ніж виносилось з урожаєм. Так, у сівозміні з одинарною насиченістю (135 кг/га) азоту надійшло з гноєм і мінеральними добривами на 1 га сівозмінної площі 45 кг та ще 34,6 кг за рахунок інших статей надходження. Всього надійшло 79,6 кг/га.

Внесено лише з урожаєм 147,4 кг/га та ще 16,7 кг/га було інших втрат, всього 164,1 кг/га, тобто винос перевищив надходження на 81,5 кг/га.

Не досягнуто бездефіцитного балансу азоту і у варіантах з подвійною та потрійною насиченістю добривами. Тут винос перевищував надходження відповідно на 48,6 і 39,2 кг/га. Ще більш дефіцитним був баланс калію у варіантах з усіма рівнями внесення добрив. Баланс фосфору з незначним дефіцитом був при застосуванні одинарних норм добрив (-7,2 кг/га), а при застосуванні подвійної і потрійної насиченості ними — додатним з суттєвим перевищенням прибуткових статей над витратними і компенсацією виносу 148 і 207%.

На чорноземних ґрунтах екологічно безпечний рівень відшкодування виносу азоту і калію повинен становити 70–100%, а фосфору — 110–130% без зниження показників родючості [8]. У нашому досліді в цих межах знаходиться інтенсивність балансу азоту в сівозміні з подвійною і потрійною насиченістю добривами, а калію — з потрійною насиченістю. Інтенсивність балансу фосфору у сівозміні з подвійною і потрійною насиченістю навіть перевищує вказані для нього норми. У сівозміні з одинарною насиченістю добривами (135 кг/га) інтенсивність балансу азоту, фосфору і калію значно нижча екологічно безпечного рівня відшкодування їх виносу з ґрунту.

Для реалізації генетичного потенціалу сільськогосподарських культур внесення добрив у різних природно-кліматичних умовах має бути в межах 200–250 кг діючої речовини на гектар [6]. Можна вважати, що в нашому досліді цим параметрам відповідає подвійна насиченість добривами в сівозміні, де відшкодування виносу азоту знаходиться в межах екологічно безпечного рівня, фосфору — перевищує його і лише калію дещо менше цього рівня.

Висновки. 1. Застосування органо-мінеральної системи удобрення в польовій сівозміні сприяє значному підвищенню врожайності всіх культур. За одинарної насиченості органічними і мінеральними добривами (135 кг/га д. р.) приріст урожайності по відношенню до контролю (без удобрення) коливається в межах 21–38%.

2. Збільшення насиченості добривами в два і три рази забезпечує дальше зростання врожайності. Але при цьому окупність одного кілограма внесених з добривами елементів живлення зменшується, особливо у сівозміні з потрійною (405 кг/га) насиченістю.

3. Баланс азоту і калію в ґрунті виявився від'ємним за всіх рівнів насиченості добривами. Баланс фосфору з незначним дефіцитом (-7,2 кг/га) був лише у сівозміні з одинарною насиченістю, а за подвійної і потрійної — додатним з суттєвим перевищенням надходження його в ґрунт над відчуженням.

4. Ураховуючи, що на чорноземних ґрунтах екологічно безпечний рівень відшкодування виносу азоту і калію має бути в межах 70–100%, а фосфору — 110–130%, можна вважати, що в представленому досліді цим параметрам по азоту і фосфору відповідає подвійна насиченість добривами в сівозміні (270 кг/га), а по калію — потрійна (405 кг/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С.А. Балюк // Вісник аграрної науки. — 2010. — № 6. — С. 5–9.
2. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / За ред. С.М.Рижука, В.В.Медведєва. — К. — Харків, 2003. — 214 с.
3. Шафран С.А. Прогноз содержания фосфора и калия в почвах Центрального района Нечерноземной зоны / С.А.Шафран // Агрохимия. — 2006. — № 9. — С. 5–12.
4. Черкасов Г.Н. Система удобрения как средство управления плодородием почв / Г.Н.Черкасов, Н.П.Проценко // Земледелие. — 2004. — № 3. — С. 13–14.
5. Бенцаровський Д.М. Сучасний стан родючості ґрунтів і майбутній урожай. / Д.М. Бенцаровський, О.С. Щербатенко, Л.В. Дацько та ін. / Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий науковий збірник. — Харків. — 2006. Кн. 3. — С. 6–7.
6. Безуглий М.Д. Економічні аспекти реформування аграрно-промислового комплексу України / М.Д. Безуглий, М.В. Зубець // Агроінком. — 2011. — № 4–6. — С. 4–13.
7. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник / Г.М.Господаренко. — К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — 400 с.
8. Подобед О.Ю. Баланс азоту, фосфору, калію та продуктивність сівозміни при тривалому використанні добрив / О.Ю. Подобед // Агроном. — 2011. — № 2. — С. 20–22.

Одержано 2.11.11

Насыщенность органическими и минеральными удобрениями в севообороте в количестве 135 кг/га д. в. способствовала увеличению урожайности всех культур на 21–38% по отношению к контролю (без удобрения), при насыщенности 270 кг/га — на 48–65% и при насыщенности 405 кг/га — на 57–83%. Баланс азота и калия в почве был отрицательным при всех уровнях насыщенности удобрениями, фосфора — только при первом уровне (-7,2 кг/га), а при втором и третьем — положительным (+29,6 и + 70,4 кг/га).

Ключевые слова: *органо-минеральная система, урожайность, насыщенность, баланс, интенсивность баланса*

The saturation with organic and mineral fertilizers in crop rotation at the rate of 135 kg/ha of active substance facilitated the increase of yield of all crops by 21–38% in comparison with the control (without fertilization), at the saturation rate of 270 kg/ha it was 48–65%, at the saturation rate of 405 kg/ha it comprised 57–83%. The balance of nitrogen and potassium in the soil was negative at all levels of saturation with fertilizers, the balance of phosphorus was negative at the first level only (-7,2 kg/ha), and at the second and third levels it was positive (+29,6 and 70,4 kg/ha).

Key words: *organic-mineral system, crop capacity, saturation, balance, intensity of balance.*

УДК 631.811.1:633

ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
О. Г. СУХОМУД, кандидат сільськогосподарських наук

Розглянуто особливості динаміки засвоєння рослинами пшениці озимої основних елементів живлення та їх вплив при внесенні з добривами на формування продуктивності посівів.

Висока продуктивність озимої пшениці є похідною багатьох факторів [4, 7, 9, 46, 59]. Вона проявляє підвищену вимогливість до ґрунтової родючості [39]. При вирощуванні озимої пшениці на ґрунтах з високим вмістом гумусу (5,4 – 5,6 %) у зерні знаходилось 15,6 % білка, а з низьким (2,7 %) — 12,4 % [63].

Рациональне застосування добрив створює передумови для збільшення врожайності, поліпшення якості зерна, отримання економічної вигоди від вирощування озимої пшениці [6, 11, 12, 27, 37, 47, 49, 65]. Майже на всіх ґрунтах пшениця потребує сумісного застосування азотних, фосфорних і калійних добрив, але в різних співвідношеннях. У Лісостепу на сірих лісових ґрунтах та чорноземах опідзолених спостерігається висока ефективність азотних, потім фосфорних добрив у зв'язку з дуже незначною рухомістю фосфатів ґрунту. Ефективність калійних добрив порівняно невисока, але нині значення калійних добрив зростає, оскільки тривале насичення сівозмін технічними культурами

привело до збіднення калійного фонду орних земель [41]. В удобрених калієм посівах підвищувався вміст загального азоту в рослинах озимої пшениці в фазу кущіння, колосіння і повної стиглості, фосфору – в фазу колосіння і калію – в фазу кущіння [40].

Забезпеченість ґрунту рухомими сполуками фосфору і калію значною мірою визначає рівень можливого врожаю пшениці озимої та дієвість азотних добрив. На створення 1 т зерна і відповідної кількості соломи рослини споживають з ґрунту 23 – 33 кг азоту, 11 – 18 — P_2O_5 , 19 – 37 кг K_2O . При врожайності 4 т/га пшениці озимої з ґрунту виноситься 92 – 132 кг азоту, 44 – 72 — P_2O_5 , 76 – 148 кг K_2O [28, 35].

Окремі елементи живлення по-різному впливають на формування продуктивності зернових культур. На думку більшості вчених, серед основних елементів живлення пріоритетна роль належить азоту [19, 29, 32, 36, 53, 55, 62, 64, 70]. При його нестачі рослини погано ростуть і розвиваються, що веде до формування низького врожаю з незадовільними показниками якості [38, 73]. Регулюванням азотного живлення, яке сприяє розвитку вегетативних органів, можна значно підвищити продуктивність рослин [42]. Забезпеченість рослин азотним живленням збільшує загальну і продуктивну кущистість і кількість колосків [66].

Фосфор сприяє росту кореневої системи, підвищує зимостійкість рослин та їх стійкість проти хвороб і екстремальних умов середовища, позитивно впливає на формування генеративних органів, прискорює досягання. Калій сприяє перезимівлі рослин, регулює у них фізіологічні процеси, зокрема колоїдно-фізичний стан тканин, водний баланс, фотосинтез, синтез білків [51].

При оптимальному співвідношенні доступних елементів живлення полегшується надходження іонів до клітин рослин, тоді як незбалансоване живлення ускладнює адсорбцію та посилює процеси у напрямку несприятливого обміну як з погляду фізіології, так і господарської цінності продукції. При внесенні надмірних норм азоту відбувається наростання вегетативної маси рослин, гальмується досягання насіння та погіршується його якість. Одностороннє надлишкове живлення азотом і фосфором викликає деструкцію глюцидів, посилює витрати енергії [41]. Найстійкішою є взаємодія азотних і фосфорних добрив. При внесенні P_{150} на фоні $N_{90}K_{60}$ приривок врожаю зерна відносно фону склала 67 % [45].

Багаторічні польові дослідження дозволили в якості стандарту рекомендувати для Лісостепу України під пшеницю озиму норму $N_{90}P_{90}K_{90}$ для вирощування її після гороху і $N_{120}P_{120}K_{120}$ — після

кукурудзи [43]. Однак потреба культури з часом змінюється: в результаті їх багаторічного застосування підвищується ґрунтова родючість, появляються нові, більш інтенсивні сорти з підвищеною потребою в живленні [5].

Способи застосування добрив спрямовані на максимальне використання рослинами їх поживних речовин упродовж усього вегетаційного періоду, розташовуючи їх у зоні розвитку кореневої системи та в достатньо вологому ґрунті. При системі удобрення, що склалася в практиці землеробства, добрива вносять уразки під основний обробіток ґрунту, локально стрічками або екраном перед сівбою, у рядки під час сівби (припосівне) та в підживлення в період вегетації [72].

В сучасних технологіях вирощування озимих колосових культур оптимізація мінерального живлення посівів упродовж вегетації проведенням підживлення, за даними діагностики є важливим і обов'язковим агроприйомом [31, 67]. Суть найефективнішого методу внесення азоту в ґрунт полягає в тому, щоб він потрапив до коренів пшениці озимої до того як культура ввійде в стадію швидкого весняного росту [14].

Ф.М. Куперман у розвитку озимої пшениці виділяє дванадцять етапів органогенезу [33]. Розмір колоса, число колосків у колосі формуються на III–IV етапах органогенезу. Оптимальне забезпечення рослин вологою й азотом у цей період призводить до підвищення функціональної активності апікальної меристеми і до формування більш крупного колоса. В наступні три етапи органогенезу відбувається формування генеративної сфери квіток і пилку. Отже, потенціал продуктивності пшениці закладається на початку вегетації рослин упродовж короткого інтервалу часу. Оптимізація умов живлення рослин у цей період має дуже велике значення. Будь-яке наступне покращення умов азотного живлення не в змозі змінити число колосків у колосі [9]. Найвідповідальнішим періодом в азотному живленні озимої пшениці є кінець весняного кушіння — початок виходу рослин у трубку (III–IV етапи органогенезу), коли азот споживається рослинами у невеликій кількості, але його нестача призводить до незворотного зниження врожаю [8, 22].

З метою раціонального використання азотних добрив їх дози необхідно коректувати з врахуванням запасів мінерального азоту в ґрунті [25].

Упродовж вегетації кількість мінерального азоту в ґрунті не залишається постійною величиною. Найвищий його вміст спостерігається у фазу весняного кушіння пшениці озимої і зменшується

до фази молочної стиглості, що пов'язано з інтенсивним ростом та розвитком рослин і накопиченням значної кількості сухої маси. Для цих процесів необхідна велика кількість азоту. У фазу воскової стиглості зерна припиняється засвоєння азоту рослинами з ґрунту, тому спостерігається деяке підвищення вмісту його мінеральних форм [9].

При вирішенні питання використання азотних добрив виникає необхідність визначення не тільки мінерального азоту в ґрунті, але і розподілення по ґрунтовому профілю. Коренева система озимої пшениці може засвоювати азот із шарів ґрунту, які залягають глибше 40 см тільки після фази виходу в трубку [58].

При інтенсивному застосуванні азотних добрив під культури частина мінерального азоту вимивається і з роками він накопичується у глибоких шарах ґрунту в значних кількостях. Недооцінка запасів азоту в глибоких шарах призводить до внесення підвищених норм азотних добрив і в результаті – до полягання посівів зернових і втраті врожаю [30, 54]. При визначенні дози азотних добрив необхідно враховувати кількість мінерального азоту в метровому шарі ґрунту на початку вегетації рослин. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між його вмістом і врожаєм пшениці озимої [69].

Для виробництва характерна класична схема застосування азотних добрив: на фоні основного й до посівного внесення фосфорних і калійних добрив, азотне підживлення озимих культур проводять, як мінімум двічі: ранньовесняне, після виходу посівів з зимового спокою і друге — на початку виходу рослин у трубку [52]. Кожен кілограм діючої речовини азотних добрив, внесений в цей час, сприяє формуванню 8–19 кг додаткового врожаю зерна [16].

Питання роздрібного застосування азотних добрив учені пропонують розв'язувати по-різному.

Так, є дані, що роздрібне внесення мінеральних добрив у весняно-літній період не мало переваг порівняно з одноразовим їх застосуванням під основний обробіток ґрунту. Підживлення, особливо, в пізні фази розвитку пшениці озимої, не супроводжувались збільшенням урожаю, навпаки, відмічалось його зниження. Дослідження зерна на вміст основних елементів живлення також не підтвердило необхідності підживлень [23]. Азотні добрива, підвищуючи вміст білка в зерні, знижують його біологічну цінність. Спостереження за динамікою використання пшеницею азоту ґрунту і добрив свідчать про переваги одноразового підживлення азотом. Так, упродовж усього періоду вегетації частка участі азоту добрив у загальному виносі цілою рослиною складала 58–79 %. Внесення азоту з осені сприяло додатковій мобілізації

грунтового азоту до 46–66 % від загального виносу і знижувало використання рослинами азоту добрив (33 – 53 %). По мірі росту і розвитку рослин перерозподіл азоту добрив і ґрунту по органах залежить від строків внесення азотних добрив. При відновленні ростових процесів ранньою весною рослини використовували переважно азот ґрунту (82 – 87 %). З переходом до фази кушіння в травні різко посилилось надходження азоту добрив у листки (65%) і знижувалась частка ґрунтового азоту (34 %). Роздрібне внесення азотних добрив восени і весною знижувало в 2 – 3 рази надходження азоту добрив у листки, вузли кушіння, корені і підсилювало використання рослинами азоту ґрунту. Максимальний вміст азоту добрив зафіксовано в стеблах у фазу колосіння і в зерні у фазу повної стиглості зерна у варіанті з одноразовим внесенням добрив [44].

Втрати азоту добрив за рахунок вимивання відбуваються зазвичай зимою при відлигах, восени і весною. Газоподібні втрати в ранньовесняний і осінній періоди можуть складати близько 70 % внесеного азоту в умовах підвищеної вологості, причому в перші 2 – 5 тижнів після внесення добрив втрати максимальні. Зі збільшенням дози азотних добрив знижується відносне використання азоту добрив рослинами і закріплення його в ґрунті, збільшуються газоподібні втрати і зростає кількість „екстра“-азоту. Скорочення втрат можна досягти шляхом наближення строків внесення азотних добрив до початку вегетації рослин [23].

Підживлення азотом пшениці озимої в фазі виходу в трубку відображається на числі зерен у колосі і частково — на масі зерна, підживлення перед або в період колосіння – збільшує масу зернівок і в меншій мірі впливає на підвищення вмісту азотистих речовин [71].

Вміст білка в зерні пшениці вищий там, де проводилося підживлення у фазу колосіння. У той же час залежно від погоди спостерігали різноманітні тенденції. В загальному за вмістом білка якість зерна пшениці при підживленні в один строк та у два строки відповідає показнику середньої сили [24].

Роль пізнього азотного підживлення озимої пшениці загальновідома — підвищення якості зерна [72]. Вирішення проблеми якості зерна ускладнюється тим, що за врожайності зерна понад 5 – 6 т/га на кінець вегетації значно посилюється дефіцит азоту в ґрунті, внаслідок чого основний показник якості — вміст білка істотно знижується [16].

Підвищення вмісту клейковини в зерні пшениці озимої за рахунок азотних підживлень може досягати 10 %, а внесення азоту в фазу

колосіння — початку формування зерна сприяє підвищенню якості клейковини в зерні на 2–3% і більше [58]. Внесення мінеральних добрив підвищувало вміст білка в зерні на 0,2–0,9 і клейковини на 0,7–3,4 абсолютних відсотка. Залежність вмісту клейковини від запасів нітратного азоту в ґрунті в період відновлення вегетації пшениці була сильною і виражалась коефіцієнтами кореляції рівними 0,73–0,83, а білка — 0,56–0,48 [34].

Ефективність мінеральних добрив, внесених при підживленні пшениці озимої, суттєво варіює в залежності від ґрунтово-кліматичних умов [18]. Ефективність роздільного внесення азотних добрив залежить від кількості опадів і розподілення їх за фазами росту [23]. Внесення азоту на провесні ефективно за умови, що буде достатня кількість опадів. Запізнення з цим заходом або нестача вологи в ґрунті призведуть до втрат урожаю. В умовах більш сухої весни осіннє внесення азоту більш ефективно ніж весняне [14].

Дія добрив тісно пов'язана з кількістю вологи у період максимальної потреби рослин в елементах живлення. Якщо в цей період у ґрунті вологи недостатньо, то внесені добрива, в зв'язку з низькою інтенсивністю їх надходження в рослини та ослабленням через дефіцит вологи всіх фізіологічних процесів зменшують свою ефективність. Через відсутність вологи в більш пізній період, добрива можуть вплинути негативно в зв'язку з тим, що рослини більш розвинені на удобрених фонах і сильніше страждають від нестачі вологи. Добрива можуть негативно позначитися на врожайності зернових і при надлишку вологи, коли на удобрених ділянках культури сильно вилягають, налив зерна відбувається за несприятливих умов, натура знижується і врожайність зменшується [50]. На утворення кожної тонни зерна на неудобрених ділянках витрачалось 614 т вологи, на удобрених — 399 т [65].

Існує обернена залежність між якістю зерна і кількістю опадів у період вегетації культури, тобто надмірна кількість опадів призводить до зменшення вмісту білка і клейковини [34].

Найважливішими показниками, які характеризують фізичні властивості зерна є маса 1000 зерен, крупність, вирівняність і натура зерна [22].

Маса 1000 зерен, яка характеризує розмір та виповненість зерна, залежить в першу чергу від погодних умов і азотних добрив [21]. В засушливі роки формувалось зерно з меншою масою 1000 зерен [13], ніж у роки з оптимальною або середньою кількістю опадів.

Маса 1000 зерен у більшості випадків знижувалась не тільки від доз азотних добрив [20, 57], але і від строків їх внесення [48]. Разом з тим

є дані про позитивний вплив азотних добрив на масу 1000 зерен [1, 61]. З масою 1000 зерен тісно пов'язана натура зерна, від якої залежить вихід борошна [68]. Ученими [56, 60] встановлено, що високий вихід борошна спостерігається з зерна з натурою 710 – 740 г/л, а зниження натури призводить до істотного зменшення виходу борошна [2]. Азотні добрива зазвичай знижували натуру зерна [15], але інколи відмічалась і позитивна дія азотних підживлень на величину цього показника [49].

Крупність зерна пшениці озимої в значній мірі визначає його борошномельні і хлібопекарські якості. Чим крупніше зерно, тим більший в ньому ендосперм і тим вищий вихід борошна [17]. Крупність зерна тісно зв'язана з масою 1000 зерен і натурою зерна. Зменшення крупності зерна призводить до зниження двох вказаних вище показників [10]. Численні дослідження показують негативний вплив азотних добрив на частку зерна крупної фракції в урожаї [3, 26].

Одним з важливих показників фізичних властивостей зерна є також його вирівняність. Вона вважається високою, якщо сума двох суміжних фракцій в партії зерна складає 80% і більше [49]. З підвищенням однорідності зерна знижуються його втрати при переробці. Вирівняність зерна тісно пов'язана з масою 1000 зерен і натурою зерна. Азотні добрива, зменшуючи масу 1000 зерен і натуру зерна, знижують його вирівняність [21].

Висновок. Серед зернових колосових культур пшениця озима найвибагливіша до умов живлення. Важливим заходом у системі її удобрення є приписівне внесення добрив, оскільки сприяє забезпеченню рослин елементами живлення, особливо фосфором на початку розвитку. За допомогою простого збільшення норми азотних добрив на вдається значно підвищити продуктивність пшениці озимої. За своїми біологічними особливостями вона не витримує високих норм азотних добрив, які вносять до початку сівби або під час підживлення. Зазвичай розрізняють чотири строки внесення азотних добрив під пшеницю озиму: основне і підживлення — ранньовесняне, у фазу виходу рослин у трубку, позакореневе (у фазу колосіння).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Асанішвілі Н.М. Продуктивність озимих зернових культур залежно від технології вирощування/Н.М. Асанішвілі, О.В. Скотарь// Зб. матеріалів науково-практичної конференції аспірантів (27–28 лютого 2002 р.), Вінницький державний аграрний університет.–Вінниця: Вінницький державний аграрний університет, 2002. – С. 34–35.
2. Бабанина А.В. Влияние возрастающих норм минеральных удобрений

- на урожай и качество зерна озимой пшеницы и озимой ржи на дерново-подзолистой почве в условиях Центрального района Нечерноземной зоны: автореферат на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.04 – “Агрохимия” /А.В.Бабанина.– Москва, 1981.– 19 с.
3. Балодэ Г.Ф. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество озимой пшеницы Мироновская 808, возделываемой на дерново-карбонатных почвах Латвийской ССР: автореферат на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.04 – “Агрохимия” /Г.Ф.Балодэ.– Рига, 1981.– 23 с.
 4. Васадзе Ю. Влияние отдельных видов минеральных удобрений на урожай озимой пшеницы/Ю. Васадзе, Г. Болгашвили//Аграрная наука.– 2006.–№10.–С.22.
 5. Вахмистров Л.Б. Оптимизация суммарной дозы N+P+K и соотношения N:P:K в удобрении озимой пшеницы для Лесостепи Украины /Л.Б.Вахмистров, В.В. Смирнова //Агрохимия.– 1991.–№4.–С.25–33.
 6. Габибов М.А. Последствие минеральных удобрений при выращивании озимой пшеницы/М.А.Габибов//Зерновое хозяйство.– 2001.– №1.–С.11–13.
 7. Гасанова І.І. Вплив заходів агротехніки на якість зерна озимої пшениці в північному Степу/І.І.Гасанова, А.С.Бондаренко, А.С.Пороцька, А.Д.Гирка // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. — Дніпропетровськ, 2006. — №№ 26–27. — С. 95–98.
 8. Голуб И.А. Биологические основы формирования высокой урожайности озимых./И.А. Голуб// Зерновое хозяйство.–1996.– №3.–С.10–17.
 9. Городній М.М. Прогнозування врожаю зерна озимої пшениці за вмістом мінерального азоту в лучно-чорноземному карбонатному ґрунті північного Лісостеп України./М.М.Городній, М.В.Макаренко//Аграрна наука і освіта.– 2003.– Т.4, №3–4.–С. 54–57.
 10. Гришунин А.А. Влияние норм высева, сроков и способов посева на урожай и качество зерна яровой пшеницы/А.А.Гришунин//Тр. Горьковского СХИ, 1973.– Т.5.– С.215–220.
 11. Дедов А.В. Система удобрения, продуктивность культур и плодородие чернозема выщелоченного/А.В.Дедов, Н.И.Придворев, В.В.Верзилин/, Л.П.Кузнецова// Агрохимия.– 2004.–№5.–С.36–46.
 12. Демин В.А. Влияние расчетных систем удобрения на величину

- урожая и качество продукции яровых и озимых зерновых культур в севообороте на темно-серой лесной почве Центрального Района России/В.А.Демин, Д.А.Свиридов//Агрохимия.– 2000.– №5.–С.24–33.
13. Деревянко А.Н. Погода и качество зерна озимых культур/А.Н. Деревянко.– Л.: Гидрометеоиздат, 1989.–128 с.
 14. Джон Харапьяк. Озимой пшенице необходим дополнительный азот. //Джон Харапьяк//Зерно.– 2007.–№1.–С.65–67.
 15. Доспехов Б.А.Урожайность и качество зерна ржи и озимой пшеницы в условиях 65-летнего применения удобрений, севооборота и бессменных посевов на дерново-подзолистой почве/ Б.А. Доспехов, Б.Д. Кирушин.–М.: Изв. ТСХА, 1978.– Вып.1.– С.36–48.
 16. Друз'як В.Г. Формування якості зерна озимої пшениці на зрошуваних чорноземах Степу України/В.Г. Друз'як, В.П.Ключко, М.О.Цандур//Вісник аграрної науки.– 1997.–№1.–С.34–37.
 17. Егоров Г.А. Технологические свойства зерна/Г.А.Егоров.–М.: Агропромиздат, 1985.– 334 с.
 18. Жемела Г.П. Влияние органических и минеральных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы при различных способах обработки почвы/ Г.П. Жемела, А.И. Лященко//Агрохимия.– 1991.–№7.–С.23–26.
 19. Жемела Г.П.Удосконалення технології вирощування екологічно чистого і якісного зерна озимої пшениці/Г.П.Жемела, П.В.Писаренко // 36. наукових праць Уманського держ. агр. ун-ту (Спец. випуск. Біологічні науки і проблеми рослинництва). — Умань, 2003. — С. 702–707.
 20. Иванова Т.И. Влияние возрастающих доз азотных, фосфорных и калийных удобрений и их разных сочетаний на продуктивность культур в севообороте, качество урожая и плодородие почвы/Т.И. Иванова, Т.К. Егорова, Р.Н. Кожемякова //Результаты исследований в длительных опытах с удобрениями по зонам страны.– М.: Тр. ВИУА, 1982.– Вып.12.–С.83–129.
 21. Иванова Т.И. Прогнозирование эффективности удобрений с использованием математических моделей/Татьяна Ивановна Иванова. –М.: Агропромиздат, 1989.– 95 с.
 22. Иванова Т.И., Цыгуткин А.С., Костина Л.П. Изучение влияния удобрений на физические свойства зерна озимой пшеницы на основе постановки опыта по неполной факториальной схеме /Т.И.Иванова, А.С.Цыгуткин, Л.П.Костина//Агрохимия.– 1999.–№4.–С.56–60.

23. Карманенко Н.М. Влияние осеннего и ранневесеннего внесения азотных удобрений на динамику использования азота озимой пшеницей/Н.М.Карманенко, Н.С.Бухарева//Агрохимия.– 1991. — №9. — С.11–20.
24. Квасов В.А. Минеральные удобрения на озимой пшенице /В.А. Квасов //Агрохимический вестник.– 1998.–№4.–С. 39–41.
25. Когут П.М. До питання підживлення сортів озимої пшениці азотними добривами на різних етапах органогенезу/П.М.Когут, В.В.Лихочвор // Проблеми агропромислового комплексу України: стан і перспективи: тези наук. конф. присвяченої 140-річчю заснування ЛДСГП. — Львів: Львів. держ. с.-г. ін-т, 1996. — С.32–33.
26. Кожемякова Р.Н. Урожай и качество зерна озимой пшеницы при длительном применении минеральных удобрений в севообороте на дерново-подзолистой почве: автореферат на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.04 – “Агрохимия” /Р.Н.Кожемякова.– Москва, 1980.– 16 с.
27. Компанієць В.О. Еколого-економічні аспекти застосування добрив у технології вирощування озимої пшениці/ В.О.Компанієць// Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.– 2006.–№2.–С.148–153.
28. Кононюк Л.М. Якість зерна озимої пшениці залежно від технології вирощування в північному Лісостепу./ Л.М. Кононюк, К.М. Олійник, Г.В.Давидюк, Н.М. Асанішвілі // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. – К., 2002. – Вип. 1. – С. 77–80.
29. Кононюк Л.М. Ефективність технологій вирощування озимої пшениці в північному Лісостепу/Л.М. Кононюк, К.М. Олійник, Н.М. Асанішвілі// Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН.– К., 2004.– С. 61–66.
30. Кореньков Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений/Д.А.Кореньков.– М.:КолосС, 1999.–296 с.
31. Круть В.М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої /В.М.Круть//Вісник аграрної науки.– 2002.–№3.–С.16–19.
32. Кудрявицька А.М. Агрохімічне обґрунтування використання добрив під озиму та яру пшеницю в сівозміні на лучно-чорноземному ґрунті північної частини Лісостепу України: автореф. дис.на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 ”Агрохімія” / А.М. Кудрявицька. — К., 2005. — 18 с.
33. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений/Ф.М.Куперман. –М.: Высшая школа, 1984.–240 с.

34. Лазарев В.И. Влияние предшественников, удобрений и метеорологических условий на качество зерна озимой пшеницы/В.И.Лазарев// *Зерновое хозяйство*.—1996.— № 1.— С.7–9.
35. Литвиненко М.А. Реалізація потенційної продуктивності нових сортів озимої м'якої пшениці в степовій зоні України/М.А.Литвиненко//*Вісник аграрної науки*.— 1992.—№1.—С.18–25.
36. Лихочвор В.В. Озима пшениця//В.В.Лихочвор, Р.Р.Проць. — Львів: НВФ „Українські технології”, 2002. — 88 с.
37. Лихочвор В. Озима пшениця: урожайність та якість зерна різних сортів/В.Лихочвор, А.Демчишин// *Пропозиція*.—2003.—№3.—С. 31–33.
38. Лісовал А.П. Вплив добрив на формування балансу азоту і калію в зерново-буряковій сівозміні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України/ А.П. Лісовал, І.У. Марчук, Л.А. Яценко, Н.Я. Яригіна, В.М. Макаренко //Вісник ХНАУ. — 2002. — № 1. — С. 23 — 27.
39. Лісовал А.П. Зміна родючості і формування урожайності культур зерно-бурякової сівозміни на лучно-чорноземному кабонатному ґрунті Лісостепу України/Анатолій Петрович Лісовал // *Міжнародний реферативний журнал*.— 2006.— Кн. 3. — С.81–83.
40. Літвінова О.А. Вплив тривалого застосування добрив на калійний режим сірого лісового ґрунту/О.А.Літвінова // *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*.—К., 2003.—Вип.4, С.26–30.
41. Літвінова О.А. Вплив тривалого використання добрив на родючість сірого лісового ґрунту і продуктивність зерно-просапної сівозміни: автореферат на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 – “Агрохімія” /О.А. Літвінова.— Київ, 2007.— 20 с.
42. Макаренко В.М. Влияние условий минерального питания на продуктивность озимой пшеницы в интенсивном севообороте Лесостепи Украины/В.М.Макаренко. — К.:Изд-во НАУ,1997. — С. 44 — 51.
43. Макаренко М. В. Вплив тривалого застосування добрив на формування врожаю озимої пшениці на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті північної частини Лісостепу України: автореферат на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 – “Агрохімія” /М.В.Макаренко.— Київ, 2006.— 20 с.
44. Мерзлая Г.Е. Эффективность навоза и минеральных удобрений при выращивании озимой пшеницы/ Г.Е. Мерзлая, В.А. Гаврилова, Н.Л. Булыга // *Агрохимия*.— 1991.—№4.— С.35–39.

45. Мовсумов З.Р. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений/З.Р. Мовсумов, В.Ф. Кулиев //Агрохимия.– 2003.–№ 9.– С.42–46.
46. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы [Шелепов В.В., Маласай В.М., Пензев А.Ф., Кочмарский В.С., Шелепов А.В.]. — Мироновка, 2004. — 524 с.
47. Муминова З.К. Удобрения для озимой пшеницы на эродированных типичных сероземах/ З.К. Муминова, К.М. Муминов// Зерновое хозяйство.– 2004.–№8.–С.16–18.
48. Никитенко Г.Ф. Удобрение и качество продукции/Г.Ф. Никитенко, В.Е. Русаков.–М.: Московский рабочий, 1978.– 128 с.
49. Никульников И.М. Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от агротехники в зерно-свекловичном севообороте/ И.М. Никульников, О.К. Боронтов, В.В. Ситникова, В.Е. Полухин// Зерновые культуры.–1998.–№1.–С.9–10.
50. Носко Б.С. Роль добрив у підвищенні ефективності землеробства у посушливих умовах/Б.С. Носко, В.В. Медведев, О.П. Непочатов, В.І. Скороход //Вісник аграрної науки. — 2000.–№5. — С. 11– 15.
51. Носко Б.С., Меркулова, Юнакова Т.А. Вплив агрохімічного фону чорнозему типового і мінеральних добрив на закономірності використання пшеницею озимого макро- і мікроелементів ґрунту/Б.С. Носко, Т.А. Меркулова, Т.А. Юнакова // Вісник аграрної науки. — 2001. — С. 9–12.
52. Оверченко Б.П. Особливості ранньовесняного підживлення озимой пшениці/ Б.П. Оверченко // Пропозиція.– 2002.–№2.–С.31–32.
53. Оверченко Б.П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимой/Б.П. Оверченко // Вісник аграрної науки. —2003. — № 6. — С. 29–30.
54. Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях/ [Носко Б.С., Бука А.Я., Юрко К.П. та ін.]; за ред. Б.С. Носка, А.Я. Буки. — К. : Урожай, 1992. — 136 с.
55. Пабат І.А. Озима пшениця і її удобрення на чорноземах в Степу/І.А. Пабат, В.Ю. Коваленко // Агроогляд. — 2003. — №6 (21). — С. 33–35.
56. Павлов А.Н. Современные представления о действии удобрений на качество зерна злаковых культур/А.Н. Павлов//Система удобрений и качество урожая. М.–1980.–Вып. 59.– С.23.
57. Плешакова С.В. Зависимость урожая озимой пшеницы от доз минеральных удобрений и норм высева семян на дерново-

- подзолистой почве/ С.В. Плешакова, Л.К. Мясникова, Л.П. Айрумов//Результаты многофакторных опытов по влиянию минеральных удобрений на продуктивность культур и плодородие почвы.–М.: Тр. ВИУА, 1983.– Вып.63.– С.63–72.
58. Плюпельте Э.А. Урожай озимой пшеницы и эффективность азотных удобрений в зависимости от содержания минерального азота в почве в условиях Литовской ССР./Э.А. Плюпельте, С.П. Лазаускас, К.Ю. Магусявичюс, М.И. Шкирпене, З.В. Вайншвила, И.Э. Эжеринскене //Агрохимия.– 1986.–№10.–С.3–8.
 59. Попереля Ф. Стратегія вирощування і використання української пшениці в ринкових умовах / Ф. Попереля, М. Червоніс, М. Литвиненко, В. Соколов, В. Вовкодав// Пропозиція. — 2003. — №3. — С. 31–33.
 60. Пумпянский А.Я. Технологические свойства мягких пшениц/ А.Я. Пумпянский.– Л.: Колос, 1971.– 320 с.
 61. Расширенное воспроизводство плодородия почв в интенсивном земледелии Нечерноземья; под ред. Н.З. Милащенко.– М.:ВИУА,1993.–864 с.
 62. Романенко О.Л. Гарантія високої продуктивності озимі пшениці /О.Л. Романенко, Г.Ф. Дударева, М.С. Шевченко// Хранение и переработка зерна. – 2004. – № 3. – С. 27–29.
 63. Романенко О.Л. Добрива та регулювання якості зерна пшениці озимі/ О.Л. Романенко, О.В. Стрекаловська, Н.О. Романенко, А.В. Черенков, М.С. Шевченко//Хранение и переработка зерна. – 2006.– №3(81).– С.19–21.
 64. Семеновко Н.Н. Баланс азота удобрений/Н.Н. Семеновко // Земледелие. — 1999. — №1. — С. 43.
 65. Смирнова Л.Г. Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы на выщелоченном эродированном черноземе./ Л.Г. Смирнова//Зерновое хозяйство.– 2006.–№4.–С.23–24.
 66. Терещенко Ю.Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якості продовольчого зерна та насіння озимі пшениці в південній частині правобережного Лісостепу: автореферат на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец 06.01.09 – “Рослинництво”/Ю.Ф.Терещенко.– Київ, 1999. — 35 с.
 67. Удовенко Г.В. Влияние удобрений на процессы поступления пластических веществ в формирующейся зерновки пшеницы/Г.В. Удовенко // Агрохимия.– 1999.–№7.–С.39–44.
 68. Финни К.Ф.Качество твердозерной, мягкой и дурум пшениц /К.Ф.

- Финни, У.Т. Ямазаки // Пшеница и ее улучшение.– М.: Колос, 1970.– С.469–497.
69. Черемха Б. Відновлення вегетації та весняний догляд за посівами озимої пшениці / Б.Черемха //Пропозиція.– 2003.–№2.–С.34–35.
 70. Черемха Б. Спостереження і технологічний догляд за посівами озимої пшениці/Б. Черемха // Пропозиція.–2004.– № 1.– С.48–50.
 71. Шептухов В.Н. Реакция озимых зерновых культур на регулирование условий внешней среды в Нечерноземной зоне России/В.Н. Шептухов, И.О. Гутиев, И.И. Акманов, М.И. Максименко // Агрехимия.– 1993.– № 7.– С.9–20.
 72. Ширинян М. Система удобрення озимих колосових в енергозберігаючих технологіях./М. Ширинян, В. Бугаєвський, В. Кільдюшкин, А. Солдатенко //Агроном.– 2006.–№3.–С.104–106.
 73. Якименко В.М. Вплив умов вирощування сільськогосподарських культур на їх урожайність та використання елементів живлення/ В.М. Якименко, Л.А. Барнштейн, І.С. Шкарєдний//Збірник наукових праць ІЦБ УААН. — 2000. — Вип. 2. — Кн. 2. — С. 58–65.

Одержано 7.11.11

Серед зернових колосових культур пшениця озима найвибагливіша до умов живлення. Важливим заходом у системі її удобрення є приписівне внесення добрив. За своїми біологічними особливостями вона не витримує високих норм азотних добрив, які вносять до початку сієви або під час підживлення. Зазвичай розрізняють чотири строки внесення азотних добрив під пшеницю озиму: основне і підживлення — ранньовесняне, у фазу виходу рослин у трубку, позакоренеє (у фазу колосіння).

Ключевые слова: *пшеница озимая, элементы питания, удобрение, строки внесения удобрений, урожайность*

Winter wheat is the most demanding cereal crop in terms of nutrition conditions. Pre-sowing fertilizer application is an important measure in the system of fertilizing winter wheat. Due to its biological peculiarities winter wheat can not stand high rates of nitrogen fertilizers applied before sowing or as additional fertilizing. The usual four terms of applying nitrogen fertilizers under winter wheat are the following: basic and additional early spring fertilizer application, fertilization during the stem-formation stage, leaf-feeding (during the ear-formation stage).

Key words: *winter wheat, nutrition elements, fertilizer, terms of fertilizer application, productivity.*

**ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ
РОСЛИН В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В
УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**М.І. ГРИГОР'ЄВ, кандидат сільськогосподарських наук
Кіровоградський національний технічний університет
Т.М. ГРИГОР'ЄВА
Кіровоградський інститут АПВ НААН
В.В. АЛЩЕНКО, магістрант
Кіровоградський національний технічний університет**

Досліджувався вплив різних регуляторів росту на динаміку розвитку рослин в умовах північного Степу України. Відмічено, що зміни факторів росту ячменю ярого обумовлені загальним впливом генетичних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичними умовами та дією регуляторів росту. Встановлено, що зміна умов росту і розвитку рослин ячменю ярого, під дією регуляторів росту, суттєво вплинула і на рівень врожаю ячменю ярого.

Нині виробництво продукції рослинництва вже не можливе без застосування ефективних регуляторів росту рослин. Вони підвищують стійкість рослин проти хвороб та шкідників, збільшують урожайність, зменшують вміст у рослинах пестицидів, нітратів, важких металів, понижують втрати при збиранні та зберіганні продукції.

Урожай зерна ячменю ярого формується під дією цілої низки факторів зовнішнього природного середовища. Підбором попередника, системою основного й передпосівного обробітку ґрунту, застосуванням пестицидів можна змінювати умови освітлення, температурний режим, процеси росту і розвитку рослин. Але ці заходи досить енергозатратні і не завжди економічно доцільні [1–3].

Зміну вказаних факторів зовнішнього середовища можна досягнути завдяки прискорення життєдіяльності рослинного організму від застосування регуляторів росту [4–7].

Проте дана про ефективність препаратів Біосил і Радостим в літературі відсутні.

Мета роботи полягала у вивченні реакції ячменю ярого на дію різних регуляторів росту з метою забезпечення реалізації генетичного потенціалу сорту, а також визначенні доцільності та ефективності їх застосування.

Методика досліджень. Дослідження проводились упродовж 2010–2011 років на полях Кіровоградського інституту АПВ НААН. Об'єктом досліджень був районований сорт ячменю ярого Сезонівський.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем звичайний важко-суглинкового гранулометричного складу.

Розміщення варіантів систематичне, повторність чотириразова, площа облікової ділянки 10 м². Попередник — соя.

В досліді вивчалися вітчизняні регулятори росту Емістим С, Агростимулін, Вегестим, Радостим, Біосил, створені в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. Насіння обробляли розчином в день сівби.

Визначення динаміки площі листкової поверхні проводилась за такими основними фазами розвитку рослин ячменю: кушіння, утворення стебел та дозрівання насіння. В ці фази проходить найбільше наростання вегетативної маси рослин.

Клімат в районі проведення досліджень характеризується не достатнім і не стабільним зволоженням із посушливими умовами весною і влітку. Кожен рік досліджень відмічався своєрідним поєднанням погодних факторів, що не однаково впливали на процеси росту і розвитку ячменю, що відповідно відобразилося на формуванні величини показників урожаю і якості зерна.

Згідно агрометеорологічної оцінки, умови вегетації ячменю в 2010 році були посушливими. Вологозабезпечення верхнього 0–10 см шару ґрунту при сівбі ячменю було недостатнім для дружного і своєчасного проростання насіння — запаси продуктивної вологи становили 5,6–6,8 мм, в шарі 0–20 см — 11,4–13,0 мм (задовільні), тоді як у метровому шарі ґрунту, завдяки значній кількості опадів у зимовий період сягали — 114–122 мм. Сума опадів з травня по вересень включно була близькою до середньобогаторічних показників. За травень — серпень недобір опадів склав 43 мм. Суми активних температур за вказані періоди перевищили норму відповідно на 744 та 686°С, тому ГТК склав 0,81 та 0,64.

2011 рік виявився засушливим. За квітень–липень випало 137,5 мм опадів, але їх розподіл упродовж вегетації був не рівномірний. Дефіцит опадів, перепади температур повітря та тривала дія суховіїв обумовили інтенсивне підсихання верхніх шарів ґрунту. Крім того, 2027 квітня відмічені заморозки. Різке зниження температури повітря та ґрунту впродовж 6–7 діб після теплої погоди призвело до часткових пошкоджень, а місцями і загибелі ячменю ярого. За травень випало 27,5 мм, що становить 61,1% від середньо-багаторічної кількості.

Середньодобова температура повітря у червні становила 23,2⁰С, що на 4,6⁰ вище від середньо-багаторічного показника, і наливання зерна відбулося за несприятливих умов.

Результати досліджень. Урожайність сільськогосподарських культур формується в результаті процесу фотосинтезу, який проходить в листках рослин. Їх площа та тривалість роботи визначає кількість накопичення сухих речовин, а як наслідок, і врожайність ячменю ярого. Періодичні визначення площі листової поверхні дають надійний матеріал для пояснення різниці в урожаї по варіантах польового досліді.

В середньому за роки проведення досліджень у фазу кущіння ячменю ярого відмічено коливання площі листової поверхні по варіантах від 25,8 до 45,6 см². Обробка насіння регулятором росту Агростимулін та реастим були на одному рівні по площі листків і перевищували не суттєво контрольний варіант. Найбільшу площу листової поверхні мали варіанти досліді де для обробки насіння застосовували регулятори росту Вегестим та Біосил що перевищували контрольний варант на 27,8 та 29,8 см².

У фазу утворення стебел площа листової поверхні коливалась від 42,4 до 69,7 см². Найменша площа листової поверхні була у контрольному варіанті. Обробка насіння регулятором росту Емістим С мала різницю у площі листової поверхні з контрольним варіантом на 10,4 см. Обробка насіння Агростимуліном забезпечила збільшення площі листової поверхні на 10,6 см². Суттєво перевищували контрольний варіанти із застосуванням для обробки насіння регуляторами росту Радостим та Біосил (рис.).

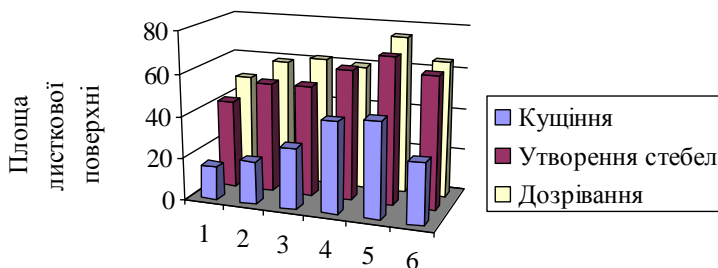


Рис. Динаміка наростання площі листової поверхні, середнє за 2010–2011 рр., см²:

1. Без обробки насіння. 2. Емістим. 3. Агростимулін.
4. Вегестим. 5. Біосил. 6. Радостим.

У фазу дозрівання зерна відмічено коливання площі листової поверхні від 49,9 до 75,3 см². Варіанти із обробкою насіння Агростимуліном та Вегестимом були на одному рівні по площі листків і перевищували контрольний варіант на 9,3 та 9,7 см². Обробка насіння регулятором росту Радостим забезпечила приріст площі листків на 25,4 см². Найбільша площа листової поверхні відмічена у варіанті, де для обробки насіння застосовували регулятор росту Біосил, приріст площі відносно контрольного варіанту становить 25,4 см², або 44%.

У 2010 році врожайність колівалась від 29,2 до 35,8 ц /га. Усі варіанти де насіння обробляли регуляторами росту, мали більший урожай зерна ніж у контрольний варіант. У варіанті з обробкою насіння регулятором росту Біосил, відмічено суттєве перевищення до контрольного варіанту. У варіанті де насіння обробляли регулятором росту Емітим С відмічено найнижчу врожайність серед досліджуваних варіантів, але вона суттєво перевищувала контроль. Варіанти, де насіння обробляли регуляторами росту Агростимулін і Радостям, відмічено однакову по рівню урожайність і перевищення над контрольним варіантом відповідно на 4,5 та 4,4 ц/га при НІР₀₅ – 1,9 ц/га. Обробка насіння регулятором росту Вегестим забезпечувала врожайність 34,1 ц/га, що на 4,9 ц/га більше ніж у контрольному варіанті. Найбільшу врожайність отримано у варіанті де насіння обробляли регулятором росту Біосил, що на 6,6 ц/га, або 22,6% більше ніж у контрольному варіанті.

Вплив регуляторів росту на врожайність зерна ячменю ярого, (2010–2011 рр.), ц/га

Варіанти досліджу	2010 р.	Приріст до контролю	2011 р.	Приріст до контролю	Середня за два роки	Приріст до контролю
Без обробки насіння (контроль)	29,2	–	36,1	–	32,7	–
Емітим С–10 мл/т	32,3	3,0	38,3	2,2	35,3	2,6
Агростимулін — 10 мл/т	33,7	4,5	39,2	3,1	36,5	3,8
Вегестим — 10 мл/т	34,1	4,9	40,3	4,2	37,2	4,5
Біосил — 10 мл/т	35,8	6,6	42,1	6,0	38,9	6,2
Радостим — 20 мл/т	33,6	4,4	41,6	5,5	37,6	4,9
<i>НІР_{0,5}</i>		1,9		2,3		1,58

В умовах 2011 року врожайність знаходилась у межах 36,1–42,1 ц/га. Варіант із обробкою насіння регулятором росту Емітим С суттєво поступався іншим варіантам на яких застосовувалися регулятори росту. Регулятор росту Агростимулін поступався за врожайністю варіанти де

застосовували регулятори росту Вегестим, Біосил та Радостим. Найвища врожайність була отримана у варіанті де насіння обробляли регулятором росту Біосил. Перевищення над контрольним варіантом становило 6,0 ц/га, або на 17,1% при НІР 2,3 ц/га.

В середньому за роки досліджень урожайність коливалась в межах 32,7–38,9 ц/га. Урожайність у варіанті з обробкою насіння регулятором росту Емістим С суттєво перевищувала контроль. Обробка насіння регулятором росту Агростимулін забезпечила прибавку врожайності 3,8 ц/га по відношенні до контролю. Обробка насіння регуляторами росту Вегестим та Радостим суттєво перевищували контрольний варіант, але між собою різнилися не суттєво. Найвищу врожайність отримано у варіанті із обробкою насіння регулятором росту Біосил. Перевищення над контрольним варіантом становило 6,2 ц/га або 19%.

Висновок. Застосовували регуляторів росту забезпечують дружній ріст і розвиток рослин, що видно за наростанням кількості вузлових коренів, збільшенню площі листової поверхні та кількості листків на рослині і в кінцевому результаті позначилося на врожайності ячменю ярого. Кращим для обробки насіння по урожайності є регулятор росту Біосил.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Патики В.П., Копилов Є.П. Надкреничний С.П. Застосування нового біопрепарату азохетоміка для підвищення врожайності ярого ячменю // Агроекол. Журнал — 2004. — №4. — С. 23–26.
2. Семяшкіна А.А. Фактори оптимізації формування продуктивності рослин і качества зерна ярого ячменя і овса: матеріали наукової конференції молодих учених / Дніпропетровськ, 2008.—Ч.1. — С.46–49.
3. Шевчук В.К., Дорошенко О.Л. Біостимулятори — проти хвороб//Захист рослин. — 2000. — № 4. — С. 7.
4. Хомина В.Я. Влияние регулятора роста на урожайность и качество зерна ранних сортов гречихи // Збірник наукових праць Подільської державної аграрно-технічної академії. — Кам'янець-Подільський, — 2002. — С.73–74.
5. Гамбург К.З. Регуляторы роста растений. — М.: Колос, 1979. — 248 с.
6. Камінський В.Ф., Петровський М.О. До питання розв'язання білкової проблеми //Вісн. аграр.науки. — 2003. — №5. — С.12–14.
7. Виблов Б., Виблова А., Мазур В. Біостимулятори і вирощування озимої пшениці та ярого ячменю в посушливому Присивашші / Пропозиція. — 2002. — № 6. — С.38–39.

Исследовалось влияние регуляторов роста на динамику развития растений ячменя ярового в условиях северной Степи Украины. Отмечено, что изменение факторов роста ячменя ярового обусловлено общим влиянием генетических особенностей сорта, почвенно климатическими условиями и действием регуляторов роста. Установлено, что изменение условий роста и развития растений ячменя, в связи с изменением характера действия регуляторов роста, существенно изменялся рост растений и уровень урожайности ячменя.

Ключевые слова: ячмень яровой, регуляторы роста, обработка семян, рост, развитие урожайность.

The influence of plant growth regulators on the development of spring barley plants under conditions of the Northern Steppe of Ukraine was investigated. It was noticed that changes of growth factors of spring barley were caused by the general influence of genetic peculiarities of the variety, soil and climatic conditions as well as the effect of plant growth regulators. It was established that changes in the conditions of barley growth and development due to changes in the nature of influence of plant growth regulators effected considerably the growth of plants and crop capacity of barley.

Keywords: spring barley, growth regulators, seed treatment, growth, development of productivity.

УДК: 633.15:631.52

ВИВЧЕННЯ ФЕНОТИПОВОГО ПРОЯВУ ГОМО-ГЕТЕРОЗИГОТНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА ГЕНОМ СТІЙКОСТІ *Imr*

С. Г. ДИМИТРОВ, аспірант

*Після обробки гербіцидом Євро-Лайтинг рослин соняшнику, які мають стійкість, можливо відбирати гомозиготні за геном *Imr* форми соняшнику за забарвленням листової поверхні рослин.*

Соняшник є основною олійною культурою в Україні. Його валові збори за останні роки були забезпечені в основному за рахунок розширення площ посіву, а не покращення технологій вирощування та догляду за посівами після з'явлення сходів соняшнику.

Оскільки стара технологія захисту соняшнику не дозволяє контролювати забур'яненість посівів дводольними бур'янами, то виникла необхідність створення гібридів, які мають резистентність до гербіциду суцільної дії Євро-Лайтинг [1, 2]. За кордоном створено більше 20 гібридів, які мають стійкість до дії гербіциду Євро-Лайтинг. Використання цих гібридів дозволяє ефективно боротися із дводольними бур'янами по сходах соняшнику [3].

В Україні на сьогодні відсутні вітчизняні гібриди резистентні до дії аналогічних гербіцидів із діючою речовиною імазетапір [4]. Тому необхідно створити резистентні відчизняні гібриди.

Була розпочата робота по створенню вихідних матеріалів соняшнику із генетичною стійкістю до дії гербіциду Євро-Лайтинг. В ході роботи спостерігалась зміна кольору рослин після оприскування стійких форм соняшнику. Колір стійких рослин змінився на жовто-зелений, а у інших стійких рослин зміна кольору не спостерігалась. Рослини залишились темно-зеленого кольору. Цей факт наштовхнув на думку, що спостерігається фенотипове проявлення гомо-гетерозиготності по гену *Imr*. Тому необхідно провести дослідження фенотипового проявлення гену *Imr* у рослин соняшнику.

Для виділення гомозигот нам необхідно було би самозапилювати і обробляти рослини соняшнику поки вони не перестануть розщеплюватись на стійкі та не стійкі в співвідношенні 3:1. А також у нащадків не будуть спостерігатися летальні рослини, а будуть тільки стійкі форми. Таким чином ми отримаємо гомозиготні домінуючі за геном стійкості *Imr* рослини.

Метою роботи було встановлення можливості визначення гомо-гетерозиготності рослин за геном *Imr*, за забарвленням листової поверхні після обробки гербіцидом Євро-Лайтинг.

Методика досліджень. Дослідження проводили в Уманському національному університеті садівництва на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології у 2009 — 2011 рр.

В роботі було використано закріплювач стерильності — материнська форма гібриду Український F_1 (У), яка була схрещена з стійкими рослинами. Для досліджень було взято дві рослини гетерозиготних гібридів У1 та У2. І закріплювачі стерильності — материнська форма гібриду Українське сонечко (УС), яка була схрещена з стійкими рослинами. Для досліджень було взято дві гетерозиготні рослини УС3 та УС4.

В процесі дослідження проводили самозапилення та схрещування. Для цього використовували бязеві ізолятори. Рослини обробляли у фазі

2–4 справжніх листків гербіцидом Євро-Лайтинг у дозі 1,0–1,2 л/га. Обробку проводили ручним обприскувачем. Математичну обробку одержаних результатів проводили з використанням критерію Пірсона (χ^2) [5].

Результати досліджень. Через сім днів після обробки гербіцидом Євро-Лайтинг рослини набули змін. Проведено облік усіх рослин, які було оброблено гербіцидом Євро-Лайтинг. В результаті обліку спостерігали загибель однієї четвертої кількості рослин, а вижило три четвертих. Із трьох четвертих рослин, які мали стійкість до гербіциду Євро-Лайтинг, лише одна четверта частина не змінювала колір листової поверхні і мала темно-зелене забарвлення, а дві четвертих мали змінене забарвлення листової поверхні листа — жовто-зелений колір.

Таким чином ми спостерігали фенотипове розчеплення 1:2:1 (стійкі зелені гомозиготні за геном стійкості Imm Imm рослини; стійкі жовтувато-зелені гетерозиготи Imm imr і не стійкі гомозиготні imr imr рослини). Для підтвердження фенотипового розчеплення 1:2:1, було розраховано χ^2 (табл. 1).

1. Розчеплення в I_1 гетерозигот за геном Imm рослин

Матеріал	Кількість рослин у досліді	Рослини			χ^2
		забарвлення		загинули	
		темнозелені	жовтозелені		
У1	31	8	16	7	0,093
У2	27	7	14	6	0,106
УС3	25	7	12	6	0,120
УС4	25	6	13	6	0,040

Аналізуючи дані табл. 1 можна зробити висновок, що $\chi^2_{\text{ф}} < \chi^2_{\text{ст}}$, а це свідчить про те, що нульова гіпотеза підтверджена і спостерігається розчеплення 1:2:1, а не інше.

Рослини, які досліджувались були розподіленні на дві групи. До першої групи ввійшли рослини, які не змінили забарвлення листя після обробки їх гербіцидом Євро-Лайтинг. До другої групи ввійшли рослини, які змінили забарвлення листя після обробки.

Для подальшої роботи було відібрано 28 рослин соняшнику, у яких забарвлення листа після обробки мало темно-зелений колір (перша група) і відібрано 55 рослин соняшнику, у яких забарвлення листя було жовто-зелене (друга група). Відібранні рослини соняшнику самозапилилися. Отримане насіння від кожної самозапиленої рослини було обмолочено окремо.

Насіння від першої та другої групи рослин були посіяні. Після з'явлення 2–4 пар справжніх листків було проведено обприскування

рослин гербіцидом Євро-Лайтинг у дозі 1,0–1,2 л/га.

Через тиждень було проведений аналіз дії гербіциду на рослини першої та другої групи. Рослини від першої групи не дали фенотипового розчеплення, всі рослини були стійкими і не змінили кольору. У другій групі рослин було виявлено розчеплення за фенотипом. Спостерігалось розчеплення на три класи в співвідношенні 1:2:1: перший клас мав забарвлення листя темно-зелене, другий клас мав забарвлення листя жовто-зелене, третій клас рослин не мав стійкості до гербіциду Євро-Лайтинг (табл. 2).

2. Розчеплення в I₂ гетерозигот за геном Img рослин

Матеріал	Забарвлення в попередньому поколінні		Кількість рослин у досліді	Рослини			χ^2
	темно-зелене	жовто-зелене		забарвлення		загинули	
				темно-зелене	жовто-зелене		
У1	12	–	352	352	–	–	–
У2	9	–	254	254	–	–	–
УС3	8	–	194	194	–	–	–
УС4	6	–	101	101	–	–	–
У1	–	45	450	112	224	114	0,026
У2	–	12	361	89	180	92	0,052
УС3	–	10	299	75	148	76	0,036
УС4	–	9	261	65	129	67	0,070

Аналізуючи дані табл. 2 можна зробити висновок, що $\chi^2_{\text{ф}} < \chi^2_{\text{ст}}$, а це свідчить про те, що нульова гіпотеза підтверджена і спостерігається розчеплення 1:2:1, а не інше.

Таким чином рослини, які мали темне забарвлення, дали нащадків, які після обробки також були темно-зелені. Це свідчить, що темно-зелені рослини є гомозиготами за домінантним геном Img. Рослини, які показали розчеплення були гетерозиготними. Це дозволяє проводити відбір гомозиготних форм соняшнику за забарвленням листової поверхні рослин.

Необхідно відмітити, що у популяціях другого покоління спостерігалось різного ступеня пригнічення рослин. У таких стійких рослин спостерігалось освітлення точки росту, деформація верхніх пар листків, припинення росту центральної бруньки. Не дивлячись на це рослини продовжували свій ріст та розвиток. З'явлення таких особин в другому поколінні, вказувало разом з неповним домінуванням на

можливість наявності генів-модифікаторів. Аналогічні зміни спостерігали і інші дослідники [6, 7].

Крім того, після обробки гербіцидом Євро-Лайтинг у гетерозиготних рослин спостерігалась мінливість по ступенню пригнічення росту та розвитку. Найбільш часто зустрічаються порушення росту у гетерозиготних рослин. Ці порушення включають наявність галудження у однокошикових форм, деформація центрального кошику, редукція центрального кошику та інші. Такі прояви можуть бути модифікаційними (морфозними) чи зв'язаними з впливом гена-модифікатору. Рослини, які мали порушення і ті які не мали порушення були самозапиленні.

Розщеплення у другому поколінні від рослин, які мали порушення (галуження стебла, редукованих кошиків та інше) також показали розщеплення у співвідношенні 1:2:1.

Наявність проміжного фенотепового класу по гербіцидорезистентності пов'язано з неповним домінуванням гену *Imr* у гетерозиготному стані, а не з дією гена-модифікатора. Різниця у ступені пригнічення рослин, що вижили у межах цього жовто-зеленого класу є модифікаційною і визначається різницею у кількості гербіциду, який потрапив на окремі рослини, так і особливості індивідуального морфологічного стану рослин.

Висновки. Після обробки гербіцидом Євро-Лайтинг рослин соняшнику, які мають стійкість, можливо відбирати гомозиготні за геном *Imr* форми соняшнику за забарвленням листової поверхні рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bruniard, J. M. Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower / J. M. Bruniard, J. F. Miller // *Helia*. — 2001. — Vol. 24. — P. 11–16.
2. Miller, J. F. Registration of imidazolinone herbicide-resistant sunflower maintainer (HA 425) and fertility restorer (RHA 426 and RHA 427) germless / J. F. Miller, K. Al-Khatib // *Crop Science*. — 2002. Vol. 42. — P. 988–989.
3. Технология возделывания подсолнечника. — Syngenta seeds. — 2011. — 66 с.
4. Бурлов В. В., Тітов С. І. Створення аналогів батьківських ліній гібридів соняшнику, стійких до імідазолової (ІМІ) і трибенуранової (TRM) груп гербіцидів. ISSN 0582–5075. Селекція і насінництво. 2009. Випуск 97.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: 1968. — 336 с.
6. Перстенёва А. А. Наследование устойчивости к имидозолиновым

- гербицидам у подсолнечника: автореферат дис. канд. биол. наук: 06.01.05; [Кубан. гос. аграр. ун-т] — Краснодар, 2009. — 24 с.
7. Baumgartner, J. R. Survey of common sunflower (*Helianthus annuus*) resistance to imazethapyr and chlorimuron in Northeast Kansas /J. R. Baumgarthner, K. Al-Khatib, R. S. Currie // Weed Technology. — 1999. — № 13. — P. 510–514.

Одержано 11.11.11

После обработки гербицидом Евро-Лайтингом растений подсолнуха, которые имеют устойчивость, возможно отбирать гомозиготные за геном Imr формы подсолнуха по цвету листовой поверхности растений.

Ключевые слова: *устойчивость, гомо-гетерозиготность, Евро-Лайтинг, подсолнух.*

The treatment of resistant sunflowers with herbicide Euro-Laying made it possible to select the homozygous gene Imr sunflower plants according to the colour of the plants leaf surface.

Key of word: *resistance, homo-heterozygous, Euro-Laying, sunflower.*

УДК 636.085/.087.002

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ КОРМОВИРОБНИЦТВА

О.І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Узагальнені результати тривалих досліджень теоретичних і практичних аспектів виробництва кормів, включаючи питання створення раціональної кормової площі, баланс кормів, способи використання, біологічні і органічні джерела удобрення кормових культур, економічну і енергетичну ефективність їх вирощування

Основа тваринництва в Україні — молочне скотарство. За даними Департаменту тваринництва Міністерства агрополітики і продовольства фактичний стан скотарства ще не відповідає великим потенційним можливостям України. Його поголів'я за останні 20 років зменшилось в усіх категоріях господарств у 3,2 рази [1]. Але поголів'я ВРХ активно відновлюється в цих категоріях господарства у зв'язку з чим постає проблема відновлення галузі кормовиробництва.

Виробництво кормів в Україні зосереджено, головним чином, на польових землях. Природні угіддя, навіть при використанні частини земель під залуження не змінять ситуацію, якщо ми не хочемо істотно зменшити виробництво зерна, олійних і технічних культур.

Рослинництво і тваринництво — 2 цехи аграрного виробництва *нерозривно зв'язані*, як у свій час відмічав академік В.Р. Вільямс у своїй капітальній праці «Ґрунтознавство. Загальне землеробство з основами ґрунтознавства» [4]: *«Тваринництво, по своїй суті, є сільськогосподарське технічне виробництво, яке настільки нерозривно зв'язано з основним виробництвом, що раціональна організація останнього без участі тваринництва нездійсненна ні з технічної, ні з економічної, ні, тим більше, з планової народногосподарської сторони (там же стор. 22).*

Органічні добрива, які одержують на фермах, при їх ефективному використанні у рослинництві — це також компенсація органіки, яку забрали з поля у вигляді зерна, кормів, технічної сировини. При відсутності такої компенсації ґрунтова мікробіота буде використовувати органічну речовину ґрунту, конкретно — гумус — основу потенційної його родючості. Внесенням лише мінеральних добрив, що і понині має місце веде до подальшої деградації ґрунту.

Технології вирощування кормових і зерно-кормових культур у різних регіонах України достатньо висвітлюються в періодиці — у журналах, наукових збірниках та ін., тому в даній статті висвітлюються, головним чином, питання логістики кормової бази, виробництва кормів. Це стосується, зокрема, місця розміщення кормових культур у системі землекористування господарства, сівозмін та деяких інших питань, які, у своїй сукупності дають змогу приймати об'єктивні рішення щодо структури посівних площ, добору культур та ін.

Але, передусім, важливо визначитись з поняттями, які іноді не розрізняють, точніше — ототожнюють — кормова база, кормовиробництво, кормова площа.

Кормова база — сюди входять всі основні джерела виробництва і заготівлі кормів в області, регіоні, господарстві, враховуючи побічну продукцію польових культур — солома, стебла, гичка коренеплодів, тощо і промислового виробництва — (жом, меляса, соняшниковий і соєвий шрот, отруби, пивна дробина). БВК — білково-вітамінні концентрати (доцільність їх використання не знаходить одностаїної підтримки) та ін.

Кормовиробництво — це система агротехнологічних, економічних, організаційно-господарських і екологічних заходів одержання високоякісних і повноцінних кормів.

Основою кормовиробництва є інтенсивні, екологічно доцільні, енерго- і ресурсоощадні технології вирощування кормових і зернокормових культур та раціональної утилізації побічної продукції рослинництва, технічних виробництв та інших джерел одержання кормів (наприклад, морських водоростей, гіллячкового корму та ін.).

Кормова площа — посіви кормових культур у системі землекористування господарства та природні кормові угіддя — луки і пасовища, з яких одержують грубі (сіно, сінаж), силос, зелені, соковиті і штучно зневоднені корми.

Кормова площа — це, по суті, зелена кормова площа, як її називав відомий теоретик аграрного виробництва академік В.Р. Вільямс (перша половина ХХ стор.), оскільки основою всіх вказаних кормів є вегетативна маса рослин.

На кормовій площі одержують 60–70 до 80% всіх кормів, тому вона є основою кормовиробництва, — головним джерелом кормів для великої рогатої худоби і в значній мірі доля інших видів поголів'я с. — г. тварин і птиці [9,10].

По суті, кормовиробництво — це третій цех аграрного виробництва в Україні (перший — рослинництво, другий — тваринництво).

Відмітимо, що проблема кормів для свиней, птиці, коней — тварин з простим травленням, порівняно з жуйними вирішується більш успішно, їм потрібне, передусім, зерно, хоч доля сухих і штучно зневоднених високобілкових трав'яних кормів може бути значною. Все це вирішується у рослинництві, головним чином — у польових сівозмінах.

Тому, ' децю повторимось, кормовиробництво — це, в першу чергу виробництво сіна, силосу, сінажу, зелених і соковитих (коренеплоди і бульбоплоди), а також штучно зневоднених кормів. Ефективне вирішення проблеми їх виробництва може вирішуватись лише на основі створення високопродуктивної зеленої кормової площі [4].

Мета досліджень. У зв'язку з вищенаведеними методологічними викладками, метою досліджень є узагальнення теоретичних і практичних питань виробництва кормів на польових землях і лучних угіддях у зв'язку з перспективами розвитку тваринництва, особливо скотарства.

Завдання дослідження: — аналіз ефективності різних принципів розміщення посівів кормових культур у системі землекористування та порівняльна ефективність виробництва кормів залежно від способу їх використання на корм;

- аналіз структури балансу кормів;
- кормові сівозміни, як важливий фактор у системі кормовиробництва і, в зв'язку з цим, оцінка продуктивності

- кормових культур і одиниці площі у сівозміні;
- економічний і енергетичний аналіз прийомів виробництва кормів.

Методика досліджень. Аналіз і узагальнення джерел літератури. Польові лабораторні і виробничі досліді. Обліки і спостереження та аналізи проведені згідно методів і методик польових і лабораторних досліджень, описаних у відповідній літературі, виданій в Уманському НУС [13] і в інституті кормів НААНУ (за ред. А.О. Бабича і В.Ф. Петриченка).

Площа ділянки у польових дослідях — 75–120 м, на виробництві — 200–400 м, облікова — 25–50 м, при трьохразовій повторності.

Для аналізу результатів досліджень використовували дисперсійний, кореляційний, регресивний, економічний і енергетичний методи.

Результати досліджень. При створенні кормової площі — серцевини всього кормовиробництва слід враховувати, що вегетативна (зелена і силосна) маса кормових культур, а також кормових коренеплодів має низький вміст сухих речовин (14–18 до 26–28%). Тому її, вкрай, не вигідно транспортувати на великі відстані (понад 2–3 км) (табл. 1). Особливо загострилось це питання у зв'язку з дороговизною пального.

1. Витрати на перевезення 1 т зерна і кормів різних культур, грн

Показник	Відстань, км					
	1	5	10	15	20	25
1 т вантажу	0,7	3,5	7,0	10,5	17,5	21,0
1 т кормових одиниць Кукурудза: зерно	0,5	2,5	5,0	7,5	12,5	15,0
зелена маса, вологість 84%	4,4	21,8	43,8	65,6	109,3	131,3
зелена маса, вологість 80%	3,5	17,5	35,0	52,5	87,5	125
силос, вологість 78%	2,9	14,6	29,2	43,8	73,0	87,6
Люцерна: зелена маса вологість 80%)	4,5	22,3	44,6	66,9	111,5	133,7
сіно, сухої речовини 85%	1,2	5,9	11,7	17,5	29,2	35,1
сінаж, вологість 65%>	1,6	8,0	16,0	24,0	40,0	48,1

Важливо відмітити також, що від сходів (або відростання) до укусу у кормових трав та інших культур на зелений корм (озимі і ярі зернові, кукурудза, хрестоцвіті та ін.) всього 40–60 днів, рідко більше. У зв'язку з цим, важливого значення набуває конвеєрний характер виробництва

кормів, при якому, певно, потрібен і дещо інший підхід до оцінки продуктивності кормових культур.

Зупинимось, настільки дозволяє об'єм статті, на виробництві кормів у зв'язку з наведеними та іншими аспектами проблеми.

Виробництво сіна, сінажу, силосу, зелених і пасовищних кормів. Порівняння використання різних культур для виробництва кормів чітко показує перевагу зеленого корму над ефективністю виробництва зерна, сіна, силосу, сінажу. Ці дані наведено у таблиці 2. Так, виявляється, що собівартість 1 т зерна кукурудзи в 1,35 раза вища від вирощування на силос і в 2,07 рази при вирощуванні культури на зелений корм, жита, порівняно з вирощування вико-житньої суміші на сінаж і зелений корм — в 1,59 і 1,69 раза.

2. Порівняльна ефективність вирощування кормових культур залежно від способу використання на корм (за даними тривалих досліджень автора і співробітників кафедрі рослинництва і кормовиробництва Уманського НУС) (вартість виробництва за цінами 2005 р.)

Культура, спосіб використання на корм	Урожайність, т/га	Кормових одиниць, т/га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 т корм. од., грн.	Протеїн	
					кг/га	собівартість, грн./кг
Кукурудза:						
на зерно	6,0	7,8	1958	251	642	3,05
силос	40,0	9,6	1340	135	720	1,86
зелений корм	32,0	6,4	774	121	640	1,20
Жито на зерно	4,0	4,4	1606	365	435	3,69
Вико-жито:						
зелений корм	28,0	5,3	1015	216	1119	0,91
сінаж	18,6	4,2	971	231	890	1,1
Вико-вівсяна суміш:						
сіно,	5,9	3,0	1027	342	799	1,29
зелений корм	26,0	4,9	985	201	884	1,11
Люцерна:						
сіно	6,2	3,7	852	230	992	0,86
зелений корм	36,0	6,5	659	102	1401	0,47
сінаж	14,4	4,3	841	195	1017	0,83

Використання вико-вівсяної суміші на зелений корм, порівняно із згодовуванням сіна, що має місце на тваринницьких комплексах, дешевше в 1,8 рази, а сінаж із люцерни порівняно з сіном дешевший в 1,18 рази. Літом, при стійловому утриманні корів на великих

тваринницьких комплексах згодують сінаж. Собівартість 1 т сінажу переважає зелений корм в 1,9 рази. Аналогічні відмінності мають місце при порівнянні виходу протеїну на 1 га і собівартості 1 кг протеїну (табл. 2).

Про переваги годівлі худоби зеленим кормом у літній період над використанням сінажу, а тим більше сіна, вказує і вихід кормових одиниць з 1 га (табл. 3). Особливо низька собівартість зелених кормів при пасовищному утриманні худоби у весняний і літньо-осінній період, яке має значні переваги над стійлово-табірним утриманням худоби. Так, пасовищне використання люцерно-злакової суміші знижує собівартість 1 ц натурального корму і кормових одиниць у 3–4 рази (там же).

3. Собівартість зелених кормів при укїсному і пасовищному використанні (прямі затрати) (Полїщук П.Н., Шишкін А.Г., 1974).

Культура, угіддя	Собівартість 1 ц, крб.	
	натурального корму	кормових одиниць
Укїсне використання: кукурудза	0,83	4,0
Люцерна	0,65	3,5
Люцерно-злакове пасовище	0,19	1,2

Переваги утримання худоби, порівняно із стійловим у літній період також можна проїлюструвати фактичними виробничими даними двох господарств Голованівського району Кіровоградської області (табл. 4).

Так, у першому кварталі в обох господарствах ще було стійлове утримання худоби. Тому витрати кормів на 1 ц молока високі в обох господарствах. Правда, у ТОВ «Зоря» вони нижчі порівняно з господарством «Урожай».

У четвертому кварталі — жовтень–грудень у ТОВ «Зоря» пасли худобу до листопада, тому витрати нижчі і в цьому кварталі ніж у ТОВ «Урожай» — 23,72 і 37,02 грн. за 1 центнер молока. Середні показники за рік, відповідно, становлять 13,87 і 32,84 грн. Ці дані досить переконливі. Але слід підкреслити, що площі посівів на зелений корм (зелений конвеер) і пасовища повинні бути біля ферм і комплексів. Доставка кормів і надмірний перегін худоби на пасовище — це великі транспортні витрати (див. табл. 1) і втрати надоїв.

Тому для одержання зелених кормів, а також і силосу та коренеплодів слід мати відповідну кормову площу [4]. Тобто слід мати спеціальні кормові сівозміни. Про що піде мова нижче. А перед цим слід, хоч би коротко зупинитись на питаннях, що їм передують.

4. Поквартальні і середньорічні витрати кормів та інші матеріальні витрати на 1 ц молока при пасовищному і стійловому утриманні худоби, грн. ТОВ Голованівського району Кіровоградської області (1996–1997 рр.)

Витрати	Квартал				Середнє за рік
	1	2	3	4	
Базове господарство ТОВ «Зоря». Пасовищне утримання					
1. Корми	24,03	4,34	7Д1	17,32	13,0
2. Інші матеріальні затрати	5,17	3,71	3,46	6,40	4,68
Разом по п.п. 1 і 2	29,20	8,05	10,57	23,72	13,87
Базове господарство ТОВ «Урожай». Стійлове утримання					
1. Корми	32,85	23,05	23,55	33,79	28,31
2. Інші матеріальні затрати	4,39	4,86	5,64	3,23	4,53
Разом	37,24	27,91	29,19	37,02	32,84

Це, зокрема, питання кормового балансу, його структури, виділення землі під кормову площу, ролі зайнятих парів у кормовиробництві тощо.

Виробництво кормів в Україні, як уже відмічалось, зосереджено здебільшого на польових землях. Воно підлягає певним вимогам, дотримання яких є умовою ритмічної роботи галузі кормовиробництва. Серед них можна назвати науково обґрунтовану структуру кормового балансу, як основу розрахунку площ посівів кормових культур, раціональне розміщення їх у системі землекористування господарств та ін.

Щодо структури балансу кормів. Основу аграрно-промислового комплексу держави і надалі становитимуть великі господарства — 2–3, 4–5 і більше тис. га сільгоспугідь. Аналіз структури кормового балансу таких господарств у Черкаській, Вінницькій та Кіровоградській областях показав, що в ньому грубих кормів — 12–18%, силосу і сінажу — 28–30, зелених, в т.ч. пасовищних 30–35 і більш?, концентрованих (концентратних) — 20–30%.

Ці показники змінюються, залежно від структури поголів'я худоби. Так, у господарствах з відгодівлі великої рогатої худоби (стійлове утримання) кількість грубих кормів у кормовому балансі може сягати 20%. При відгодівлі свиней, у раціоні в основному концентровані корми.

Практика багатьох господарств, у т.ч. селянських свідчить, що основу раціону корів з надоєм 4–5 тис. літрів молока влітку становлять пасовищні та зелені корми, взимку — сіно, солома, сінаж, силос, коренеплоди з мінімумом концкормів (до 20%>).

Дослідження і узагальнення даних виробництва показали, що при утриманні 30–40 високодійних корів на 100 га с. — г. угідь, залежно від площі природних лук і пасовищ та при умові одержання 7,0–8,0 т/га корм, одиниць слід виділяти до 30–35% орних земель.

Виробництво зелених кормів і коренеплодів. Враховуючи низький вміст сухих речовин у зелених кормах (16–18 до 20–22%) і коренеплодах (12–16%) їх виробництво, як уже відмічено вище слід зосередити винятково біля ферм і комплексів, місць літнього утримання худоби.

Виробництво сіна і сінажу. Значна частина цих кормів повинна надходити з польової сівозміни, зокрема — із зайнятих парів.

На зайнятих парах не доцільно одержувати зелені корми. Крім високої вартості доставки, має місце великий недобір кормів. Так, врожайність зеленої маси ранніх ярих кормосумішей становить 15,0–16,0, а через 15 днів — 28,0–30,0 т/га, сухої речовини, відповідно — 2,6–2,7 і 6,5–7,0 т/га. Крім збільшення врожайності, вміст сухих речовин у рослинах, наприклад, вико-вівсяної суміші, з 16–17% підвищується до 22%. Якщо за зеленою масою різниця між середнім і максимальним показником урожайності становить 30,2–30,4%, то за сухою речовиною вже — 60,5–61,4%. Отже, збираючи на сіно і сінаж за врожайності 300 ц/га, маємо велику перевагу у продуктивності посіву. Крім того, транспортування сухої і прив'яленої маси трав (т. зв. фізіологічна сухість рослин), як показано вище, у 2–4 рази менш енергоємне, порівняно з перевезенням свіжого зеленого корму.

Згідно даних таблиць 1 і 2, виробництво кукурудзяного силосу теж слід зосередити поблизу місць утримання худоби, оскільки вологість силосної маси хоч і нижча зеленого корму, але теж висока — 72–74%.

Крім виробництва силосу з посівів кукурудзи, доцільно заготовляти ранній силос з проміжних посівів жита у фазі повного викалошування. У цій фазі вегетації в зеленій масі жита досить цукру, її вологість 22%, а в траншеї під час зберігання 24–26%) і навіть більше.

Худоба чудово поїдає цей силос у серпні-вересні, коли зеленої маси буває обмаль. І що слід відмітити — надрі не знижуються. Крім того, у силосній масі жита вміст протеїну набагато вищий чим у кукурудзі — відповідно — 12,0–13,0 і 8–9%.

Кормові сівозміни. Навіть у порівняно невеликих господарствах — 1,5–2,0 тис. га віддаленість від ферм до полів польової сівозміни сягає 5–

7 км. Тому, враховуючи дані, наведені у таблиці 4 — одержання зелених кормів, а також силосу у польовій сівозміні матиме негативні наслідки не лише для системи кормовиробництва. Це знизить економічну ефективність сівозміни і рентабельність господарства, особливо враховуючи дороговизну енергоносіїв, а також агротехнічні, економічні, фізіолого-зоотехнічні та інші фактори, які, як відмічав ще В.Р. Вільямс (1936)... «категорично вимагають введення другої сівозміни — лугової, або, як її вірніше назвати, кормової, щоб уникнути помилкового обмеження території сівозміни площею природних лук». І далі відмічає В.Р. Вільямс: «Організаційне значення кормової сівозміни, як основної зеленої кормової бази господарства цілком ясне. У польовій сівозміні може бути лише підсобна кормова площа». Як відмічалось вище — передусім, у зайнятих парах.

Послідуюча практика виробництва аграрної продукції у великих кооперативах — колгоспах і радгоспах цілком виправдала цей прогноз вченого.

В даний час, ряд господарств об'єднані у потужні агрофірми і вказані питання залишаються досить актуальними, більше того, їхня актуальність за цих умов ще зросла.

Тваринництво України відновлюється повсемісно. Логіка, реалії аграрного виробництва настійно вимагають об'єднання двох його головних «цехів», як їх справедливо називав В.Р. Вільямс — рослинництва і тваринництва, оскільки це справа великої державної ваги.

Особливо потребує відновлення молочне скотарство. У зв'язку з цим, міністр аграрної політики та продовольства України оголосив 2012 рік роком розвитку молочного скотарства в Україні [1]. Молочне скотарство — основа тваринництва України — галузь, яка має надзвичайну важливість для вітчизняної економіки.

Крім скотарства, повноцінна за складом вітамінів зелена маса кормових трав широко застосовується у свинарстві і птахівництві. Як показує світова практика, зокрема європейських країн, штучно зневоднена білково-вітамінна зелена маса кормових трав — важливий компонент комбікормів для цих ферм і комплексів.

Враховуючи важливість зеленої кормової бази і обмежені площі кормових сівозмін (практика показує, що це 15–25% площі орних земель) у цих сівозмінах необхідно застосовувати, де є можливість, зрошення та інтенсивну органічну і органо-мінеральну системи живлення рослин. Тут є також можливість створити, так звані перемінні пасовища, що було, наприклад, широко запроваджено у Голованівському районі Кіровоградської області, де в усіх господарствах на площі понад 1600 га

у кормових сівозмінах створили багаторічні культурні пасовища. Низька собівартість пасовищного корму компенсує можливо нижчу продуктивність пасовищ (у Лісостепу, переважно, не зрошуваних). Крім того, на 1 л молока при пасовищному утриманні худоби витрачається 0,7 корм. од. у стійлі — 1,1–1,2 [8–10].

Можна відмітити також, що у кормовій сівозміні багаторічні трави і проміжні посіви дають можливість широко використати т. зв. біологічну «жадобу» молодих рослин на азот (70–80% потрібного їм азоту рослини засвоюють у першій половині свого вегетаційного періоду) [6–9].

У стаціонарних і виробничих дослідах автора з різними видами кормових сівозмін і в зерно-кормовій сівозміні жодного разу не застосовували пестициди проти бур'янів, шкідників і хвороб. Зокрема, боротьба з бур'янами тут ведеться винятково біологічним та агротехнічним методами. З огляду на це, енергетичні коефіцієнти вирощування кормових культур у кормових сівозмінах сягають 6–8 і більше, проти 3–5 при виробництві зернових і технічних у польових сівозмінах.

Наші тривалі дослідження дали змогу дійти висновку, що при одержанні двох–трьох урожаїв кормів за рік у кормовій сівозміні одного лише показника — продуктивність культури недостатньо. На перший план виходить інтегрований показник — продуктивність одиниці площі.

Далі: категорії часу і простору взаємопов'язані, тому в промисловому виробництві враховують як кількість продукції на одиницю виробничої площі, так і час, за який вона одержана. Наші дослідження та роботи інституту кормів УААН дають підставу вважати, що в кормовиробництві та рослинництві також слід це враховувати. Між іншим, за такого підходу практично зникає поняття малопродуктивні кормові культури (за що і понині «перепадає» однорічним травам).

З огляду на сказане вище, ми запропонували й запровадили у начальному процесі розрахунку кількості зеленої і сухої маси урожаю, а також протеїну пересічно — за декаду вегетації кормової культури.

Деякі приклади для порівняння: кукурудза у молочно-воскової стиглості. Густота 80–90 тис. рослин на 1 га на фоні внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$. Урожайність 40, сухих речовин 10,8, протеїну 0,7 т/га за 100 днів вегетації. За декаду вегетації пересічно формувалось: силосної маси — 4,0, сухих речовин — 1,1, протеїну — 0,07 т/га. За 55 днів вегетації виковівсяна суміш на фоні $N_{60}P_{45}K_{45}$ мала врожайність — 30,0; в урожаї було 6,6 т/га сухих речовин, 0,93 т/га протеїну. За декаду вегетації формувалось: зеленої маси — 5,5, сухих речовин — 1,21, протеїну — 0,168 т/га; кукурудза на зелений корм. Густота 350–400 тис. га. Сівба —

звичайна рядова на фоні внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$. Урожайність — 60,0, сухих речовин — 11,4, сирого протеїну — 0,97 т/га. Період вегетації — 60 днів. За декаду вегетації формувалось відповідно 10,0; 1,9; 0,162 т/га.

Враховуючи, що після вико-мішанки та кукурудзи на зелений корм у кормовій сівозміні можна одержати ще один урожай кормів, переваги такого способу використання поля очевидні.

В інституті кормів НААНУ пропонують виражати середній показник інтенсивності формування урожаю не за декаду, а за одну добу вегетації культури, що суті не міняє.

Щодо показників продуктивності фотосинтезу кормових культур. Загальноприйнято цей показник виражати в грамах сухої речовини на 1 м листової поверхні за добу. Проте для загущених посівів на корм, в яких площа листової поверхні в 1,5–2 рази більша ці показники занижені, хоч продуктивність посіву з виходу сухої речовини висока. Певно, потрібний інший підхід. Проте — це окрема тема.

Концентровані (концентратні) корми. У Європейських країнах вміст зерна у концентратах рідко перевищує 40–50%, тоді як в Україні та інших країнах СНД використовують близько 70–80% зерна. За таких умов, при розвинутому тваринництві у господарстві трудно мати достатню кількість зерна для внутрішніх потреб і продажу.

Удобрення кормових культур. Кормова площа потребує значно вищих норм внесення добрив, особливо азотних і калійних, порівняно з вирощуванням зернових культур. Тому баланс поживних речовин за азотом, фосфором і калієм, наприклад, у південній частині Лісостепу України зводиться лише за умови внесення 6–8 т/га гною і мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{45}K_{90-120}$. Дози внесення калію збільшені у зв'язку з його високим вмістом у зеленій масі кормових культур. Це цілком збігається з твердженням Ф. Цюрна (ФРН, 1968) про те, що в сівозмінах із чітко вираженим кормовиробництвом у найбільшому дефіциті виявляється калій. Тому навіть на суглинкових ґрунтах це згодом може зумовити дефіцит калію в ґрунті.

У період достатку і відносної дешевизни мінеральних добрив відчутно знизився інтерес до біологічних джерел азоту. І понині недостатня увага приділяється змішаним і ущільненим посівам однорічних кормових культур із високобілковими бобовими компонентами. Сказане, в першу чергу, стосується посівів кукурудзи на силос і зелений корм, які займають і займатимуть біля 25–30% кормової площі. Наші дослідження показали, що наявність у посіві кукурудзи сої, буркуну та інших бобових (16–18%) — це додатково мінімум 40–60 кг/га азоту в орному і підорному шарах. До цього слід додати високу

активність асоціативної азотфіксації у ризосфері агроценозів (за даними В.П. Патики, близько 20% загальної потреби в азоті рослини одержують завдяки цьому джерелу).

Можуть бути й більш радикальні варіанти. Так дослідження, проведені на кафедрі рослинництва Уманського НУС під керівництвом автора ще у 1985–1993 рр. (науковий співробітник А.І. Заєць) вказують на високу ефективність поєднання люцерни та кукурудзи на силос у вигляді 2-пілля або за принципом ротації. При цьому, по пласту можна вирощувати пшеницю, по обороту пласта — кукурудзу. Урожайність люцерни — 400–500 ц/га, кукурудзи — 450–550 ц/га, пшениці — 60–80 ц/га. Обробіток лише поверхневий, добрива і пестициди не застосовували.

Дослідження останніх років (з 2004 р.) у семипільній зерно-кормовій сівозміні, де введено поле кукурудзи на силос з соєю, а люцерна вирощується 3 роки висока врожайність кормових і зернових культур (пшениця, жито, тритикале) одержується без застосування мінеральних добрив. Трьохрічний пласт люцерни забезпечує послідуочі чотири поля поживою. Правда, у зв'язку з тим, що гній у сівозміні не вноситься, як це було раніше, коли рядом була тваринницька ферма, післяжнивний посів гірчиці білої (200–250 ц/га) використовується як сидерат. Це дає 100–120 кг/га азоту, 45–60 фосфору, 80–100 кг калію. Заорюється також солома. Урожайність кукурудзи з соєю становить — 450–500 ц/га, пшениці 70–90 ц/га, ячменю 40–60 ц/га, люцерни 400–450 ц/га.

Введення кормових прифермських сівозмін у бувших колгоспі ім. Близнюка та радгоспі «Маньківський» Маньківського району та інших господарствах Черкаської і Кіровоградської областей підтвердило теоретичні розробки: різко скоротилася потреба в транспортних засобах і пальному при доставці зелених кормів і силосної маси. Люцерну і її суміші із злаковими травами стали вирощувати не 2, а 3–4 роки, створений зелений конвеєр.

Альтернативою багаторічним травам — конюшині, люцерні та еспарцету у польовій сівозміні може бути буркун білий. Дешевизна його насіння, висока біологічна продуктивність (до 500 ц/га високобілкової зеленої маси), добра поїданість худобою сінажу, могутній ризобіальний азотфіксуючий комплекс роблять цю культуру цінним компонентом польових агроєкосистем.

Виробничі дослідження із заготівлі та згодовування великій рогатій худобі сінажу, приготовленого з буркуну (агрофірма с. Рогізка, Чечельницького району Вінницької області) свідчать, що цей корм різко підвищує надої і прирости худоби на відгодівлі. У тому ж господарстві та

на дослідному полі Уманського НУС (у той час сільськогосподарської академії) досліджували ефективність буркуну, як попередника озимої пшениці (дані опубліковано у 80-х рр. разом із І.М. Карасюком і В.Л. Валькованим). Виявилось, що ця культура, як попередник пшениці не має собі рівних. При збиранні буркуну на корм (сінаж 12,0–14,0 т/га) і заорюванні стерне-кореневих решток у ґрунт надходить 180–200 кг азоту, 45–60 фосфору, 100–120 кг калію, 80–100 кг/га кальцію.

При використанні буркуну для сидерації у парах 6-пільної польової сівозміни кафедри рослинництва УНУС ці показники становлять, відповідно — 300–340, 80–100, 200–220 і 120–140 кг/га.

Для інокуляції насіння, крім ризоторфіну, береться ґрунт у місцях природного розповсюдження рослин, у даному разі в Причорномор'ї Миколаївської області.

Можна надіятись, що із збільшенням поголів'я худоби у господарствах, інтерес до цієї культури відновиться.

Висновки.

1. Кормоворобництво, як галузь аграрного виробництва потребує особливої уваги. Навіть при, відносно, високій продуктивності польових культур, %кормова база може бути незадовільною, коли не враховувати особливості її створення.
2. Основа кормової бази — кормова площа, яка включає високопродуктивні сорти і гібриди кормових і зерно-кормових культур для інтенсивного виробництва високоякісних зелених кормів (свіжих і штучно зневоднених), сіна, силосу, сінажу, кормових коренеплодів і частково зернофуражу, який доцільно одержувати переважно у «цеху» рослинництва.
3. Кормова база тваринницьких ферм і комплексів ВРХ повинна також включати широке використання побічної продукції рослинництва — соломи, стебел кукурудзи, кошиків соняшника, гички буряків, відходи технічних виробництв — жом, пивну дробину, шрот тощо.
4. У зв'язку з великими транспортними витратами виробництво зелених кормів, силосу і коренеплодів слід зосередити безпосередньо біля ферм і комплексів у кормових сівозмінах, а сіно (і сінаж також) одержувати із зайнятих паріг польових сівозмін. Серед парозаймаючих культур для виробництва сінажу заслуговує на увагу буркун білий.
5. Виробництво кормів у кормових сівозмінах повинно здійснюватись на основі екологічно доцільних технологій вирощування кормових культур з використанням, переважно, органіобіологічних джерел живлення рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрний міністр оголосив 2012 роком розвитку молочного скотарства в Україні. «Аграрний тиждень» — всеукраїнська ділова газета, №29 (198). 12.09–18.09. 2011. — С. 11–12.
2. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. — К.: Аграрна наука, 1996. — 556 с.
3. Баварія в буджацьких Степах. «Аграрний тиждень» — всеукраїнська ділова газета, №28 (197) 5.09–11.09.2011р. — С. 13.
4. Вільямс В.Р. Почвоведение. Общее земледелие с основами почвоведения: навч. посібн. третє видання. — М.: ОГИЗ. СельхозГИЗ, 1936. — 647 с.
5. «Даноша» хоче бути на крок попереду. «Аграрний тиждень» — всеукраїнська ділова газета, №29 (198).12.09–18.09.2011р. — С. 10.
6. Зинченко А.И. Некоторые итоги исследований по интенсификации производства кормов в кормовых севооборотах юга и юго-запада Лесостепи УССР // В кн.: Материалы Всесоюз координ. совещ. по корм, севооборотам (22–23.03.1972). — М.: ВНИИ кормов, 1973. — С. 103–116.
7. Зинченко А.И. Тысячи тонн дополнительных кормов // Земледелие. — М. 1972. №6. — С. 29–30 (в соавторстве с Г.И. Мусатовим и Е.И. Луферовой).
8. Зинченко А.И. Приемы интенсивного кормопроизводства: учебно-метод. пособ. по дисциплине «Кормопроизводство» для слушателей ФПК — Умань: Уманский СХИ, 1977. — 172 с.
9. Зинченко О.І., Січкав А.О. Кормовий клин Південного Лісостепу. Деякі аспекти теорії і практики // Вісник аграрної науки, Спеціальний випуск, вересень, 99. — К.: вид. Аграрна наука, 1999. — С. 42–45.
10. Зинченко О.І. Кормоворобництво: Підручник, 2-е вид. — К.: Вища шк., 2005. — 440 с.
11. Петриченко В.Ф. Зернові бобові культури/ Розділ у книзі «Рослинництво»: Практикум. — Вінниця: Нова Книга, 2008. — С. 187–230.
12. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. — К. Інст. землеробства УААН, 1997. — 48 с.
13. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогряз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.

Одержано 14.11.11

В статье обобщены результаты длительных исследований теоретических и практических аспектов создания рациональной кормовой площади — основы интенсивного производства кормов, включая способы их использования, баланс кормов, использование биологических и органических источников удобрения кормовых культур, экономическую и энергетическую эффективность их выращивания.

Ключевые слова: *кормовая база, кормопроизводство, кормовая площадь, транспортные расходы, баланс кормов, зеленые корма, сено, силос, сенаж, концкорм, кормовые севообороты, удобрение, себестоимость, энергетическая эффективность.*

The article summarizes the results of the continuous research into theoretical and practical aspects of creating rational feed area which is the basis of the intensive fodder production including the ways of their use, fodder balance, application of biological and organic sources of fertilizing fodder crops, economic and energy efficiency of their cultivation.

Key words: *feed base, fodder production, feed area, transportation expenses, fodder balance, rich fodder, hay, silage, haylage, fodder crop rotation, fertilizer, cost price, energy efficiency.*

УДК 633.174:631.53.041:(477.46)

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРОКІВ СІВБИ СОРИЗУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**П.В. КЛИМОВИЧ, А.О. СІЧКАР, Л.М. КОНОНЕНКО, кандидати
сільськогосподарських наук, Н.М. КЛИМОВИЧ**

Наведено результати вивчення впливу строків сівби на польову схожість насіння та особливості росту і розвитку рослин соризу в умовах нестійкого зволоження Лісостепу.

Більша кількість районованих в Україні сортів та гібридів соризу відноситься до середньостиглої групи з тривалістю вегетаційного періоду 115–130 діб. Тому дозрівання їх припадає на кінець вересня — початок жовтня, що співпадає з першими осінніми заморозками.

Вибір оптимального строку сівби завжди зв'язують з настанням стійкого потепління, яке характеризується підвищенням температури ґрунту на глибині 10 см [1]. Для соризу, як і зернового сорго, більшість

учених вважають, що оптимальною температурою ґрунту на глибині 10 см під час сівби є температура — 12–16⁰С. При цьому думки вчених у певній мірі розходяться: частина з них вважають, що сориз можна сіяти при температурі ґрунту 10–12⁰С [2–4], інші стверджують, що оптимальним строком сівби для даної культури є температура ґрунту 14–15⁰С і навіть вища [5, 6].

Сориз — найтеплолюбивіша культура із всіх зернових і в цьому відношенні може бути прирівняна до рису. Тому сівба його в недостатньо прогрітий ґрунт або похолодання після сівби обумовлює різке зниження польової схожості, подовження періоду сівба — сходи та підвищення забур'яненості посівів.

Строки сівби впливають на умови проходження всіх етапів органогенезу рослин. Особливе значення має сприятливе співвідношення факторів життя рослин у початковій фазі розвитку, на I–II етапах органогенезу. В цей період утворюються зачатки стеблових вузлів, міжвузля, листків, що забезпечують урожай надземної маси [7]. Сприятливий тепловий режим у період сходи — кушіння сорго складається за сівби в добре прогрітий ґрунт.

Методика досліджень. Дослідження проводили в навчально-науково-виробничому комплексі Уманського НУС упродовж 2009–2010 рр. у тимчасовому досліді, схему якого наведено в табл. 1. Вивчали реакцію середньостиглого гібриду соризу — Ізумруд на різні строки сівби. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем опідзолений важкосуглинковий з середнім вмістом рухомих сполук основних елементів живлення.

Згідно схеми досліду, сориз висівали широкорядним способом (ширина міжрядь 45 см) з нормою висіву 250 тис. шт./га, попередником якого була пшениця озима, у шість строків, які припадали на середину відповідної декади: перший — друга декада квітня, другий — третя декада квітня, третій — перша декада травня, четвертий — друга декада травня (контроль), п'ятий — третя декада травня і шостий — перша декада червня. Загальна площа посівної ділянки становила 108 м² (ширина її складає 10,8 м, а довжина — 10 м), облікової — 50 м². Повторність досліду триразова, розміщення варіантів послідовне.

Відмічали фазу кушіння, виходу в трубку, викидання волоті та повну стиглість зерна. Спостереження проводили в усіх варіантах досліду.

Биометричні спостереження: висота рослин визначалася у двох несуміжних повтореннях по діагоналі на визначених рядках. Вимірювання проводили мірною рейкою від поверхні ґрунту до самого

довгого (витягнутого угору) листка, а у фазі цвітіння волотей — від поверхні ґрунту до вершини волоті.

Площу листової поверхні визначали вимірюванням (множили максимальну ширину листка на його довжину і на коефіцієнт 0,75) на 20 закріплених рослинах у двох несуміжних повторностях.

Результати досліджень. Дослідження показали, що польова схожість значною мірою залежить від строків сівби (табл. 1).

1. Вплив строків сівби на польову схожість насіння соризу, %

Строк сівби	Рік досліджень		Середнє за два роки
	2009	2010	
Перший	56	60	58
Другий	60	68	64
Третій	82	87	85
Четвертий (контроль)	77	82	80
П'ятий	74	81	78
Шостий	70	83	76

НІР_{0,5}

4

4

Обліки, які були проведені в період раннього проростання соризу (друга та третя декади квітня), показали, що при нестійкому прогріванні верхнього шару ґрунту і значному коливанню температури в період „сівба — сході” величина польової схожості досліджуваного сорту мала найменші показники — 56–68%. В середньому за два роки досліджень польова схожість у цих варіантах становила 58–64%, що менше контролю на 16–22%.

Слід відзначити, що в 2009 році на схожість насіння вплинув той факт, що за квітень зовсім не випало опадів, а в 2010 році хоча їх кількість становила 43,3 мм (норма 48 мм), але температура повітря за даний місяць була нижчою середньобогаторічної на 0,2°C.

Сівба соризу в першу декаду травня сприяла отриманню максимальної кількості рослин — 82–87% (середнє 85%), що перевищувало контроль на 5%. З даних досліджень видно, що лише цей варіант забезпечував достовірну прибавку (НІР_{0,05} 4%).

Перенесення строку сівби на другу декаду травня сприяло зниженню польової схожості в середньому за два роки на 5% у порівнянні з третім строком. При сівбі соризу в третю декаду травня та першу червня схожість насіння значно зменшились і відповідно становили 76–78%, що нижче контролю на 2–4%. Винятком був останній строк сівби (перша декада червня) в 2010 році, коли польова схожість насіння перевищувала контроль на 1%, але дане перевищення було

несуттєвим. Це пояснюється великою кількістю опадів, яка випала на початку місяця (139 мм при нормі 87 мм) та високою температурою повітря (20,6°C проти норми — 18,6°C).

Досліджуючи вплив строків сівби на висоту рослин соризу сорту Ізмурд, встановлено, що у фазу кушіння максимальною висота їх була при сівбі в першу декаду травня — 26 см, яка перевищувало рослини інших варіантів на 1–6 см (табл. 2).

2. Вплив строків сівби на динаміку висоти рослин соризу (2009–2010 рр.), см

Строк посіву	Кушіння	Вихід у трубку	Викидання волоті	Повна стиглість
Перший	20	58	103	118
Другий	22	61	104	119
Третій	26	67	107	121
Четвертий (контроль)	25	65	105	120
П'ятий	24	64	104	119
Шостий	23	62	103	118

У фазу виходу в трубку різниця у висоті рослин ранніх, середніх і пізніх строків сівби збереглася. Але слід відмітити, що різниця у висоті між рослинами, які були висіяні у першій декаді травня в порівнянні з рослинами інших варіантів збільшилась до 4–8 см.

У фазу викидання волоті рослини посіву ранніх та пізніх строків сівби практично мали однакову висоту — 103–104 см, що менше контролю на 1–2 см. Слід відмітити, що в дану фазу мали перевагу (на 2 см) над контролем лише ті рослини, насіння яких сіяли в першу декаду травня. Перевага даного варіанту збереглась і у фазу повної стиглості зерна, рослини якого випереджали інші на 1–3 см.

Пояснити таку динаміку росту рослин у висоту на ранніх етапах в одні й ті ж фази розвитку, але при різних строках висівання можна дефіцитом тепла та опадів після з'явлення сходів, коли середньодобова температура повітря і орного шару ґрунту була значно нижчою, ніж при висіванні у першу декаду травня. Відставання в рості рослин пізнього строку пояснюється дефіцитом вологи в верхніх горизонтах ґрунту й високою температурою повітря з низькою вологістю.

Слід відмітити, що розміри листової поверхні соризу також в значній мірі залежали від строків сівби (табл. 3).

Так, у фазу кушіння при висіванні соризу в другій декаді квітня площа листової поверхні становила 5,4 тис. м²/га. За період від другої декади квітня до третьої підвищилась середньодобова температура

повітря і ґрунту, умови для росту й розвитку були кращими, тому і листкова поверхня при висіванні в другий строк збільшилась на 1,1 тис. м²/га. При перенесенні сівби на першу декаду травня погодні умови були оптимальними для росту й розвитку рослин, у зв'язку з чим і розміри листкової поверхні збільшились на 1,2–1,6 тис. м²/га. При сівбі соризу в третій декаді травня і першій червня — величина листкової поверхні зменшилась порівняно з попередніми строками сівби, але це не через погодні умови, а через значно меншу густоту, яка сформувалася при цих строках сівби.

3. Динаміка площі листової поверхні соризу залежно від строку сівби (2009–2010 рр.), тис. м²/га

Строк сівби	Кущіння	Вихід у трубку	Викидання волоті	Повна стиглість
Перший	5,4	24,1	31,9	18,7
Другий	6,5	25,2	33,6	21,4
Третій	7,7	31,6	43,1	27,1
Четвертий (контроль)	8,1	30,9	42,4	26,5
П'ятий	7,6	28,4	40,0	25,4
Шостий	7,0	27,1	37,5	23,9

У фазу виходу рослин у трубку площа листків рослин значно збільшилась, але тенденція між досліджуваними варіантами зберігалась. Найбільшою площа листків у дану фазу була у рослин висіяних у першій та другій декадах травня, яка відповідно становила — 31,6–30,9 тис. м²/га.

У фазу викидання волоті площа листової поверхні при висіванні у самий ранній строк збільшилась до 31,9 тис. м²/га. Практично таких же розмірів (33,6 тис. м²/га) вона досягла при сівбі соризу в третю декаду квітня. На 8,8 і 9,5 тис. м²/га більшою була листкова поверхня при сівбі соризу відповідно на початку та в середині травня. Пізні посіви мали дещо меншу (40,0; 37,5 тис. м²/га) площу листової поверхні.

У фазу повної стиглості зерна величина листкового апарату зменшилась по всіх строках сівби, але найбільші розміри її (27,1 тис. м²/га) були при сівбі насіння в першій декаді травня. Відхилення від цього строку призвело до зменшення листкової поверхні рослин.

Висновок.

1. Оптимальні умови для проростання насіння рослин соризу складаються при сівбі у третій строк. При цьому польова схожість становить 85%. Сівба насіння в першій та шостий строки знижує рівень даного показника до 58–76%.

2. Найкращі умови для росту та розвитку рослин соризу у висоту впродовж усього періоду вегетації складаються при сівбі у третій строк — середина першої декади травня. Перенесення строку як у бік ранніх посівів, так і в бік пізніх, погіршує умови для росту й розвитку рослин даної культури.

3. Для середньостиглого гібриду соризу Ізумруд найкращі умови, при яких формується максимальна площа листової поверхні рослин, створюються при висіванні на початку травня. Величина листової поверхні при цьому строковій сівбі була найбільшою по всіх фазах розвитку і становила у фазу кущіння 7,7 тис. м²/га, у фазу виходу в трубку — 31,6, у фазу викидання волоті — 43,1 і в повну стиглість — 27,1 тис. м²/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сидоров Ю.Н. Культура сорго в Оренбургской области // Кормопроизводство. — 2002. — №6. — С. 10–14.
2. Остапенко М.А., Самойленко А.Т., Самойленко В.В., Пергаєв О.А. Сорго на зерно в умовах Присивашся // Бюлетень інституту зернового господарства. — 2005. — №26–27. — С. 104–109.
3. Дронов А.В. Выращивание сорго на юго-западе Нечерноземья // Кормопроизводство. — 2002. — №6. — С. 14–16.
4. Кузнецов И.С., Артёмьев А.А. Оптимальные строки посева сорго // Кормопроизводство. — 2002. — №6. — С. 19–21.
5. Вахопский Э.К. Ставропольское зерновое сорго // Кормопроизводство. — 2002. — №4. — С. 15–16.
6. Раева С.А. Производство зернового сорго в Ростовской области // Кукуруза и сорго. — 2005. — №6. — С. 12–14.
7. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В., Онищук Д.М., Ільницький М.В. — Львів: Українські технології. — 1999. — С. 253–261.

Одержано 15.11.11

Для сориза наиболее оптимальные условия для прорастания семян, роста растений в высоту, а также формирования максимальной площади листьев складываются при севе его в середине первой декады мая (третий срок сева).

Ключевые слова: сориз, срок сева, фазы роста.

The optimum conditions for soriz seed germination, growth of high plants

as well as the formation of maximum leaf area are created while sowing soriz in the middle of the first decade of May (third term of sowing seeds).

Key words: *soriz, term of sowing, phase of growth.*

УДК 633.63:631.52

УСПАДКУВАННЯ ВМІСТУ НАТРІЮ ЯК ЕЛЕМЕНТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ У ТОПКРОСНИХ ЧС ГІБРИДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

М.О. КОРНЄВА, кандидат біологічних наук

Я.А. МЕЛЬНИК, аспірант

Е.Е. НАВРОЦЬКА

**Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
НААН України**

Сучасні гібриди цукрових буряків повинні мати не лише високий біологічний потенціал продуктивності, вони повинні бути високорентабельними і високотехнологічними, адже за однакового збору цукру кращі із них дають підвищений його вихід на цукропереробних заводах. Втрати цукру у мелясі, що залежать від вмісту іонів калію, натрію, альфа-амінного азоту, становлять близько 75% всіх втрат на заводі [1,2], тому сучасна селекція спрямована на створення ліній — батьківських компонентів гібридів з їх пониженим вмістом.

Генетична детермінація вмісту м'ясоутворюючих іонів вивчена недостатньо, проте саме ці знання визначають стратегію селекційної роботи з вихідними матеріалами цукрових буряків. Важливим для якості соку того чи іншого гібриду є як значення елементів технологічної якості у компонентів, так і їх комбінаційна здатність, а також фенотиповий прояв цих ознак у гібридних комбінаціях [3,4]. В.Ф.Савицький, досліджуючи гібриди між цукровими і кормовими буряками в першому поколінні, зазначив, що успадкування натрію проходить по типу наддомінування [5]. В.В.Редько також вказував на складність генетичного контролю вмісту м'ясо утворюючих іонів. Він зазначав, що спадковість, яка зумовлює вміст калію, обумовлена генами, які на алейному рівні проявляють ефекти неповного домінування і незначного наддомінування, вміст натрію — обумовлений такими ж ефектами, а за вмістом альфа-амінного азоту спадковість варіювала залежно від вихідного матеріалу, серед яких частина ліній несла гени з адитивними

ефектами, а частина — з різним ступенем домінантності [6].

На вихід цукру багатонасінних запилювачів уладівської селекції, як показано вітчизняними дослідникам, що застосовували рекурентний добір на пониження значень мелясоутворюючих іонів, значною мірою впливає вміст іонів натрію: для високо цукристої популяції У1948 коефіцієнт кореляції між цими показниками оцінювався в $-0,21$, а для високоврожайної У752 він становив $-0,85$ [7]. Проте досягти позитивних результатів при зниженні іонів шкідливих іонів калію, натрію, альфа-амінного азоту можна і при проведенні індивідуально-родинних доборів. Причому більшою мірою можна досягти зниження вмісту іонів натрію порівняно з іншими мелясоутворюючими іонами, однак це зниження не повинно перевищувати фізіологічно-оптимальне значення величини, які призводять до змін в обміні речовин бурякоцукрової рослини [6]. На значення вмісту цих шкідливих іонів у гібридів першого покоління неоднаково впливають компоненти схрещування. На вміст іонів натрію вплив материнського компоненту був низьким і неістотним, а батьківського — оцінювався у $54,2\%$ при взаємодії компонентів — $23,8\%$ [8].

Метою нашої роботи було диференціювати лінії-запилювачі, створені на основі популяцій урожайного і цукристого напряму доборів уладівської селекції, за комбінаційною здатністю, відібрати топкросні ЧС гібриди з пониженим вмістом натрію як елементу технологічної якості коренеплодів та визначити переважаючий тип дії генів у генетичному контролі ознаки.

Вихідні матеріали і методика проведення досліджень. До досліду, який було проведено на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції у 2008–2011рр. мережі Інституту цукрових буряків (нині Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків), після поляризаційних доборів коренеплодів двох багатонасінних запилювачів урожайного (У 752) і цукристого (У1948) напрямів проводили схрещування кожного генотипу на тлі двох пилкостерильних тестерів ЧС1 (лінія ЧС1223) і ЧС2 (лінія ЧС 1659). Гібридне насіння, зібране з ЧС тестерів, випробовували у станційному сортовипробуванні за рендомізованого розміщення ділянок ($13,5\text{ кв. м}$) у триразовій повторності. Обсяг вибірки гібридизації складав по 100 гібридних комбінацій по кожній із популяцій і по кожному із тестерів (всього 400 гібридів). До вивчення комбінаційної здатності включали тільки ті генотипи запилювачів, з якими отримано гібриди на тлі двох ЧС тестерів одночасно: для популяції У752 — 62 генотипи, для популяції У1948 — 71 генотип. Кількість зольних елементів у коренеплодах визначали за

допомогою кондуктометра ОК-102 шляхом визначення електропровідності досліджуваного розчину [9]. Добори за ознакою вміст натрію кращих генотипів проводили за від'ємними ефектами загальної і специфічної комбінаційної здатності (ЗКЗ і СКЗ), оскільки селекційною метою є зниження значення ознаки. Відібрані генотипи перезапильовали «у чистоті» для формування синтетичної популяції з покращеною ознакою за цією складовою технологічної якості коренеплодів. Експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу. Дослід двохфакторний, де фактором А — були материнські форми (ЧС лінії), а фактором Б — багатонасінні запилювачі. Ефекти комбінаційної здатності за ознакою вміст іонів калію визначали за методикою В.К. Савченко [10].

Результати та їх обговорення. У популяції У752 урожайного напрямку виділено 13 кращих генотипів-запилювачів, які показали понижений вміст іонів натрію у гібридних комбінаціях на тлі двох ЧС тестерів, що становило 21,0% від всіх досліджуваних форм. У популяції цукристого напрямку У1948 їх було більше — 19,0%. Вміст натрію у досліджуваних ЧС гібридних комбінацій варіював у широких межах — від 0,50 до 4,04 мг-екв./100 г (табл.1). Генотипи, які були оцінені за ЧС тестерами, були збережені «у чистоті» і розмножені для формування синтетичної популяції з пониженим вмістом іонів натрію.

1. Добір кращих генотипів і розмах варіювання вмісту натрію у топкросних ЧС гібридів, 2009–2010 рр.

Вихідна популяція	Напрямок добору вихідної популяції	Кількість оцінених гібридів на двох ЧС тестерах, шт.	Кількість відібраних генотипів		Розмах варіювання вмісту калію, мг-екв./100 г	
			шт.	%	min	max
У 752	урожайний	62	13	21,0	0,50	4,04
У1948	цукристий	71	19	26,8	0,53	3,94

Двохфакторний дисперсійний аналіз одержаних даних показав, що між топкросними ЧС гібридами обох популяцій за вмістом натрію були істотні відмінності: у популяції У752 $F_{\text{факт}} = 1,31 > F_{\text{теор}} = 1,00$, у популяції У1948 $F_{\text{факт}} = 155,0 > F_{\text{теор}} = 1,00$ (табл.2, 3). Відмінності між гібридами були обумовлені генотипово, оскільки Критерій Фішера фактичний для загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) ліній, виділених із популяцій У752 і У1948 за вмістом натрію, був вищим, ніж теоретичний і становив відповідно 1,65 і 273,6 проти 1,32($F_{\text{теор}}$). Достовірної різниці між тестерами, що були залучені до диференціації ліній-запилювачів із популяції У752 — не виявлено: $F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$, тобто за цією ознакою вони не відрізнялися між собою. Проте у досліді, де на фоні цих же тестерів

аналізували комбінаційну здатність ліній, що походять із високо цукристої популяції У1948, істотна відмінність між ними була, оскільки $F_{\text{факт}} = 30,5 > F_{\text{теор}} = 3,84$. Ефекти взаємодії між батьківськими формами були високодостовірними лише для ЧС гібридів на основі запилювачів вихідної популяції У1948: $F_{\text{факт}} = 38,2 > F_{\text{теор}} = 1,32$, для високоврожайної популяції гени неадитивної дії не мали суттєвого впливу на цю ознаку. Отже, селекція на понижений вміст натрію як елемент технологічної якості є доцільною за умови визначення стратегії селекційного опрацювання ліній на основі знання переважаючого впливу генів з адитивною або неадитивною дією.

2. Дисперсійний аналіз комбінаційної здатності ліній-запилювачів з популяції У 752 за вмістом іонів натрію

Джерела дисперсії	Сума квадратів	Ступінь вільності	Середній квадрат	F — критерій Фішера	
				теоретичне	фактичне
Гібриди	1441.368	123	11.718*	1.31	1.00
Повторності	17.572	2	8.786	0.98	3.00
ЗКЗ ліній	900.458	61	14.762*	1.65	1.32
ЗКЗ тестерів	19.399	1	19.399	2.17	3.84
СКЗ	521.510	61	8.549	0.96	1.32
Помилка	2197.295	246	8.932	—	—
Загальна	3656.235	371	—	—	—

Примітка. * — достовірні відмінності на 5 % рівні значущості.

3. Дисперсійний аналіз комбінаційної здатності ліній-запилювачів з популяції У 1948 за вмістом іонів натрію

Джерела дисперсії	Сума квадратів	Ступінь вільності	Середній квадрат	F — критерій Фішера	
				теоретичне	фактичне
Гібриди	325.851	141	2.311*	155.01	1.00
Повторності	0.105	2	0.053*	3.52	3.00
ЗКЗ ліній	285.490	70	4.078*	273.56	1.32
ЗКЗ тестерів	0.455	1	0.455*	30.51	3.84
СКЗ	39.906	70	0.570*	38.24	1.32
Помилка	4.204	282	0.015	—	—
Загальна	330.161	425	—	—	—

Примітка. * — достовірні відмінності на 5 % рівні значущості.

Вміст натрію і комбінаційна здатність ліній-запилювачів — компонентів 10 кращих топкросних ЧС гібридів, що були сформовані на фоні двох пилкостерильних тестерів, попередньо відібраних у серії рекурентного добору за врожайністю і цукристістю на Уладово-Люлинецькій ДСС [11], наведено у табл.4.

4. Вміст натрію у ЧС гібридів і комбінаційна здатність кращих генотипів запилювачів, виділених із багатонасінних популяцій уладівської селекції, 2009–2010рр.

№ пп	Селекційний номер запилювача	Вміст натрію		Комбінаційна здатність за ознакою вміст натрію, ефекти	
		за двома ЧС тестерами, мг-екв./100 г	% до стандарту	загальна	специфічна
Популяція У 752					
1	70/34	0,64	28,8	-1,44*	-0,08(2) **
2	83/37	0,67	27,9	-1,41*	-0,17*(2)
3	88/38	0,75	34,1	-1,34*	-0,02(2)
4	90/39	0,82	31,2	-1,26*	-0,29*(2)
5	93/40	0,74	31,8	-1,34*	-0,08(2)
6	106/47	0,87	33,2	-1,21*	-0,29*(2)
7	115/50	0,84	34,4	-1,24*	-0,10*(2)
8	117/52	0,81	33,7	-1,27*	-0,09(2)
9	119/54	0,61	22,8	-1,47*	-0,26*(2)
10	122/56	0,85	32,3	-1,24*	-0,29*(2)
<i>M</i> _{заг. популяційна}		2,08			
<i>НІР</i> ₀₅				-0,043	
<i>Константи СКЗ</i>				-1,403	
Популяція У 1948					
11	3/1	0,83	29,6	-0,77*	-0,12*(1)
12	10/6	0,79	28,3	-0,81*	-0,10*(2)
13	14/7	0,85	30,1	-0,76*	-0,24*(1)
14	31/13	0,67	41,1	-0,93*	-0,02(1)
15	83/41	0,48	25,3	-1,12*	-0,08(2)
16	90/44	0,77	32,7	-0,83*	-0,11(1)
17	96/48	0,69	26,8	-0,91*	-0,09(2)
18	113/56	0,90	34,2	-0,71*	-0,03(1)
19	133/62	0,75	30,8	-0,86*	-0,15*(2)
20	135/63	0,60	30,3	-1,01*	-0,03(2)
<i>M</i> _{заг. популяційна}		1,60			
<i>НІР</i> ₀₅				-0,098	
<i>Константи СКЗ</i>				-0,094	

*Примітка: * — статистично достовірно на 5% рівні значущості, ** (1), (2) — специфічна комбінація з ЧС тестером 1 або 2.*

Як показав аналіз, всі лінії–запилювачі характеризувалися від'ємними значеннями ЗКЗ, які коливалися у межах -0,83...-1,47. Це свідчить про те, що у гібридах, які будуть сформовані за їх участю, буде

проявлятися адитивна дія генів, що контролюють низький вміст іонів натрію.

Необхідно зазначити, що у ліній, що походять із високо цукристої популяції У 1948, показники ефектів комбінаційної здатності є кращими, тобто їхні значення є нижчими, ніж у ліній, створених на основі високоврожайної популяції У752. Тобто, при формуванні джерел покращених ознак, або синтетичної популяції з пониженим вмістом іонів натрію у коренеплодів необхідно залучати високоцукристі матеріали.

Від'ємні значення специфічної комбінаційної здатності запилювачів, що походять з високоврожайної популяції У752, проявилися лише з ЧС тестером 2. У семи з десяти кращих топкросних ЧС гібридів вони були істотно низькими, що вкупі з ефектами адитивної дії (від'ємні значення ЗКЗ) добре вплинуло на показник вміст натрію — 0,61...0,85 мг-екв./100 г., або 22,8...33,7% до стандарту.

Специфічна комбінаційна здатність ліній — запилювачів, виділених із популяції У1948, і ЧС тестера 1 була достовірно низькою у двох комбінаціях: 3/1 та 14/7. З ЧС тестером 2 також виявлено два гібриди, батьківські форми яких мали істотно низькі значення СКЗ, це гібриди — 10/8 та 133/62. Абсолютні значення вмісту іонів натрію у цих гібридів були невисокими і коливалися у межах 0,75...0,85 мг-екв./100 г, що не перевищує третини його вмісту у стандарту. Це свідчить про те, що в генетичній обумовленості низького вмісту натрію ключову роль грають як адитивні гени батьківських форм, так і гени, що проявляють наддомінування у більшості локусів.

Вивчення структури генотипової мінливості ознаки вміст іонів натрію досліджуваних гібридних комбінацій на фоні двох пилкостерильних тестерів (124 і 142 гібриди з лініями, виділеними з популяцій відповідно У752 та У1948) показало, що понижені значення цього елемента технологічної якості коренеплодів проявляються тоді, коли запилювач характеризується істотно низькою ЗКЗ (рис.1, 2). Для ліній з популяції У752 він оцінювався у 94,0%, а для ліній з популяції У1948 він був дещо нижчим і становив 86,5%, тобто вплив адитивних генів батьківської форми був переважаючим. Натомість, вплив материнської форми на мінливість ознаки був низьким, тобто тестери були рівноцінними за цією ознакою. У проаналізованих гібридів, створених на основі високоврожайної вихідної популяції, ефект взаємодії був невисоким (5,3%) на відміну від гібридів, сформованих на основі високо цукристих форм, у яких 12,1% мінливості було обумовлено неадитивною дією генів. Це свідчить про достатній «запас» генотипової мінливості у запилювачів, селекційне покращення яких можливе як

індивідуальними доборами, так і гібридизацією з пилко стерильними материнськими формами.

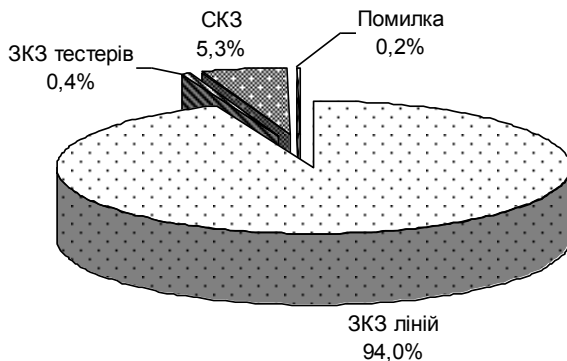


Рис. 1. Структура генотипової мінливості топкросних ЧС гібридів на основі запилювачів У752 за вмістом натрію

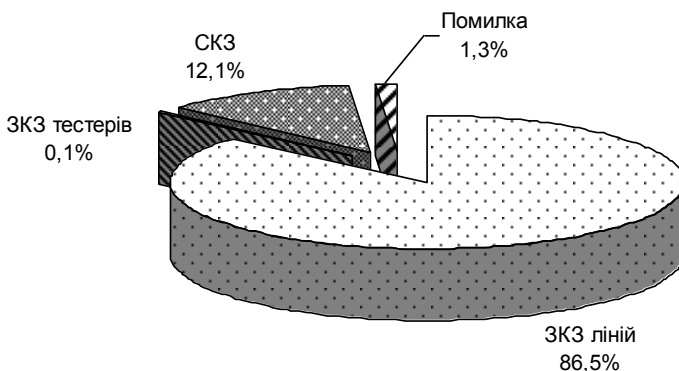


Рис. 2. Структура генотипової мінливості топкросних ЧС гібридів на основі запилювачів У1948 за вмістом натрію

Висновки. На основі проведених польових і лабораторних досліджень топкросних ЧС гібридів можна констатувати, що серед 20 кращих із них виявлено лінії-запилювачі, які поєднують достовірно низькі значення ефектів ЗКЗ і СКЗ (походження с з популяції У752 -60%, з популяції У1948 -40%). Вони є перспективними для залучення до гібридизації при створенні гібридів з покращеною технологічною якістю

коренеплодів. Кращою материнською формою гібридів з пониженим вмістом іонів натрію був ЧС тестер 2 (лінія 1659). Встановлено переважаючий вплив адитивної дії генів на формування ознаки вміст натрію у топкросних ЧС гібридів, незалежно від напрямку добору вихідних популяцій. У популяції цукристого напрямку У1948 гени неадитивної дії мали вищу частку у структурі мінливості порівняно з популяцією У752 урожайного напрямку, що дозволяє цілеспрямовано підбирати пари для гібридизації при формуванні синтетиків і ЧС гібридів з покращеною технологічною якістю коренеплодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вострухина Н.П. Сахарная свекла: качество корнеплодов и выход сахара/Н.П.Вострухина, Н.П.Вострухин. — Мн.: Ураджай, 1997. — 133с.
2. Хелемский М.З. Технологические качества сахарной свеклы/М.З.Хелемский. — М.: Пищевая промышленность, 1967. — 283 с.
3. Костогрыз Л.А. Формирование технологического качества корнеплодов гибридных растений при скрещивании контрастных родительских форм/Л.А.Костогрыз. — Сахарная свеклы. — 2011. — № 7. — С.18–20.
4. Антонова С.П., Кіркoвська О.П., Корнеєва М.О., Фалатюк Л.В. Комбінаційна здатність цукрових буряків за технологічними якістьми/ Антонова С.П., Кіркoвська О.П., Корнеєва М.О., Фалатюк Л.В //Фактори експериментальної еволюції організмів. Зб.наукових праць, т.5, К.: Логос, 2008. — С.11–16.
5. Савицкий В.Ф. Генетика сахарной свеклы//Свекловодство. — К.:Гос.изд.колх.и совх.лит.УССР, 1940. — Т.1. — С.551–688.
6. Редько В.В. Особливості онтогенезу та формування продуктивності цукрових буряків і соняшнику/ В.В.Редько. — К.: УкрІНТЕІ, 1994. — 140 с.
7. Корнеєва М.О. Кореляційні зв'язки між елементами технологічної якості коренеплодів у вихідних форм для рекурентної селекції запилювачів цукрових буряків /М.О.Корнеєва, Я.А.Мельник / Цукрові буряки. — 2010. — № 6. — С.8–10.
8. Редько В.В. Особливості формування ознак продуктивності і технологічних якостей у цукрових буряків та їх селекційне значення / В.В., Редько, М.С., Грицик, В.І.Редько // Вісник аграрної науки. — 1983. — №9. — С.23–30.

9. Современные методы химического анализа почв и растений / [Зубенко В.Ф., Ковальчук В.П., Бергулева Л.Я. и др.]. — К.:ВНИС, 1984. — С.82088. — (методические рекомендации)
10. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях/В.К.Савченко. — Минск: Наука и техника,1984. — 223.
11. Фалатюк Л.В. Селекційно-генетична цінність компонентів ЧС гібридів уладівської селекції/ Л.В.Фалатюк, М.О.Корнеева//Збірник наукових праць ПЦБ УААН. — К.,2008. — Вип.10. — С.69–73.

Одержано 17.11.11

Приведены результаты исследований генетической ценности опылителей, полученных из популяций урожайного и сахаристого направления уладовской селекции, для рекуррентного их улучшения и формирования комбинационно-способных компонентов гибридизации при создании синтетиков и МС гибридов с пониженным содержанием ионов Na^+

Ключевые слова: *сахарная свекла, отбор, опылители, линии, МС тестеры, комбинационная способность, МС гибриды*

The results of investigations into the genetic value of pollinators, derived from the populations of productive and sacchariferous lines of Uladovska selection for their recurrent improvement and the formation of the combination producing hybridization components in the process of creating synthetic and MS hybrids of sugar beets with a low content of Na^+ ions were represented.

Key words: *sugar beet, selection, pollinator, line, MS tester, combining ability, MS hybrids.*

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕРЕКТОЇДНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗА КУТОМ ВІДХИЛЕННЯ ЛИСТКІВ

О.Ю. КУДІНА, аспірант
Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук

Проведено вимірювання кута відхилення листків у ліній та гібридів кукурудзи для визначення рівня еректоїдності. Дається порівняльна характеристика кутів відхилення верхнього листка і листка, який розміщений над качаном (середній листок). Кут відхилення верхніх листків показує відмінність між еректоїдними і нееректоїдними лініями та гібридами кукурудзи. Запропоновано шкалу розподілу ліній та гібридів на супереректоїдні, еректоїдні, напіверектоїдні та нееректоїдні по величині кутів відхилення верхніх листків.

Приріст урожайності кукурудзи з середини ХХ до початку ХХІ століття досягався за рахунок збільшення кількості рослин на одиницю площі. В середньому густина зростає з 30 тисяч рослин до більш як 90 тисяч рослин на гектар. За цей же період відбулися зміни кута відхилення листків від стебла і розміру листка кукурудзи, в результаті чого змінилась архітектоніка рослини, що дозволило більш ефективно поглинати світлову енергію. Джерелом органічного вуглецю і енергії для росту рослин є фотосинтез, тому розуміння контролю цього процесу має істотне значення в регулюванні врожайності [1, 2].

Вертикально розміщені (еректоїдні) листки кукурудзи характерні для ефективної моделі фотосинтезу і успішно використовуються в селекційному процесі, при якому збільшується кількість рослин на одиницю площі. Розмір листової поверхні і характер розміщення листків відноситься до числа головних чинників, які лімітують величину фотосинтезу. Особливості архітектоніки рослин кукурудзи зумовлюють доступ до листків прямого і розсіяного сонячного світла. Збільшення продуктивності фотосинтезу досягається кращим розміщенням у просторі асимілюючої поверхні листків [3]. За рахунок еректоїдності листків відбувається не лише поглинання світла, але і поліпшення накопичення азоту в листках, що сприяє наповненню зерна [4]. Однак питання визначення ознаки, яка характеризує еректоїдність кукурудзи залишається проблематичним.

Мета дослідження полягала у встановленні кута відхилення листка, який найбільше характеризує еректоїдність кукурудзи.

Методика досліджень. Дослідження проводились у навчально-науково-виробничому комплексі Уманського НУС упродовж 2010–2011 рр. Вивчали 10 ліній від супереректоїдного до нееректоїдного розміщення листків та 14 гібридів кукурудзи, з яких 7 гібридів отримано від схрещування з еректоїдною лінією, а 7 гібридів — від схрещування з нееректоїдною лінією. Дослід було закладено при густоті 50 тисяч рослин на гектар. Зразки висівали в дворазовій повторності на чотирьохрядних ділянках по 10 рослин у рядку, площа облікової ділянки — 8 м². Сівбу здійснювали вручну з розміщенням рослин 70 x 70 см.

Вимірювання кута відхилення проводили транспортиром між стеблом і центральною жилкою листка у ліній та гібридів згідно рекомендації [2]. Кут відхилення вираховували як відстань по вертикалі між стеблом кукурудзи і центральною жилкою листка. Для встановлення рівня еректоїдності проводили вимірювання кута відхилення верхнього листка і кута відхилення листка, який розміщений над качаном (середній листок).

Дослідження проводили згідно з “Методичними рекомендаціями польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи ” [5]. Математичну обробку результатів дослідження здійснювали за методикою

В. О. Єщенка та ін. [6].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що у ліній та гібридів варіювання кутів відхилення верхнього листка становить від 3° до 61°, а кутів відхилення середнього — від 8° до 41°(табл. 1 і 2). Фактично можна визнати різний рівень еректоїдності як у ліній, так і у гібридів.

Проаналізувавши кути відхилення ліній, бачимо, що верхній листок більше характеризує рівень еректоїдності, ніж середній. Так, нееректоїдна лінія має кут відхилення 41°, а найбільш еректоїдна — 3°, різниця між кутами верхніх листків складає 38°. Кут відхилення середнього листка у нееректоїдної лінії складає 34°, а найменший кут — 8°, різниця між кутами лише 26°. Тобто варіювання між кутами у верхніх листків є більш значущим і охоплює супереректоїдний, еректоїдний, напіверектоїдний та нееректоїдний рівні, на відміну від кутів у середніх листків, де різниця є значно меншою. Аналогічну ситуацію спостерігаємо і у гібридів, найбільший кут відхилення верхнього листка серед нееректоїдних гібридів становить 61°, а найменший кут серед всіх гібридів становить 29°. Найбільший кут відхилення середнього листка — 41°, найменший — 29°. Різниця між кутами відхилення верхніх листків складає 32°, в той час як між кутами відхилення середніх листків лише

12°. Вимірювання кута дозволяє більш детально розбити рослини по еректоїдності. З літературних джерел відомо, що еректоїдність визначається окомірно та оцінюється в балах [5]. Проте для аналізу різного рівня еректоїдності цього недостатньо. На основі кутів відхилення верхнього листка нами запропонована класифікація розподілу ліній та гібридів від супереректоїдних до нееректоїдних за такою шкалою:

- 0°–15° — супереректоїдні;
- 16°–30° — еректоїдні;
- 31°–40° — напіверектоїдні;
- > 41° — нееректоїдні.

Однак ця класифікація є попередньою і при вивченні більшої кількості номерів вона може змінюватись. У табл. 1 і 2 відмічені лінії відповідно до нашої класифікації.

1. Середнє значення кута відхилення верхнього і середнього листків ліній кукурудзи, 2010–2011 рр.

Лінія	Еректоїдність	Кут відхилення верхнього листка, градуси	Кут відхилення середнього листка, градуси	Відхилення між кутом верхнього і середнього листків, градуси
10005/11	супереректоїдна	3±1	8±3	5
6047/11	супереректоїдна	12±4	28±5	16
6017/11	супереректоїдна	14±4	27±5	13
6009/11	супереректоїдна	15±4	27±5	12
6147/11	еректоїдна	19±4	30±6	11
6013/11	еректоїдна	20±5	33±6	13
6021/11	еректоїдна	23±5	31±6	8
6039/11	напіверектоїдна	33±5	42±5	9
6067/11	напіверектоїдна	33±5	36±6	3
1571/11	нееректоїдна	41±4	34±6	-7

Особливий інтерес представляє лінія 10005/11, яка характеризується тим, що у неї верхній і середній листки мають високий рівень еректоїдності. Кут відхилення між верхнім листком становить 3°, а між середнім (над качаном) — 8,0°, що засвідчує надзвичайно вертикальне розміщення всіх листків. Як видно з даних табл. 1 у супереректоїдній лінії 10005/1 кут верхнього листка менший за кут середнього на 5°. У супереректоїдних ліній 6047/11, 6017/11, 6009/11 кут верхнього листка менший за кут середнього (розміщеного над качаном)

листка відповідно на 16°, 13°, 12°. Високий рівень співпадіння кутів між верхніми і середніми листками показує існуючу еректоїдність не тільки у супереерктоїдних і у еректоїдних ліній (6147/11, 6013/11, 6021/11), але й у напіверектоїдних ліній (6039/11, 6067/11). Це свідчить про більш виражену еректоїдність верхніх листків на відміну від середніх. Навпаки, у напіверектоїдних ліній 6039/11 та 6067/11 різниця між верхнім і середнім кутом становить лише 2° і 9°, а у нееректоїдної лінії 1571/11 кут верхнього листка навіть більший за кут середнього листка на 7°.

2. Середнє значення кута відхилення верхнього і середнього листків гібридів кукурудзи, 2010–2011 рр.

Гібрид	Еректоїдність	Кут відхилення верхнього листка, градуси	Кут відхилення середнього листка, градуси	Відхилення кутів верхнього і середнього листків, градуси
ЧСС 6013×6017/11	еректоїдний	28±6	29±7	-1
ЧСС 6013×6021/11	напіверектоїдний	31±11	29±6	-2
ЧСС 6013×6009/11	напіверектоїдний	33±8	31±8	-2
ЧСС 6013×6147/11	напіверектоїдний	37±9	32±7	-5
ЧСС 6013×6047/11	напіверектоїдний	36±9	35±8	-1
ЧСС 6013×6067/11	напіверектоїдний	38±10	32±8	-6
ЧСМ 1571×6013/11	нееректоїдний	46±8	34±7	-12
ЧСМ 1571×6017/11	нееректоїдний	47±9	33±7	-14
ЧСС 6013×6039/11	нееректоїдний	49±12	34±8	-15
ЧСМ 1571×6021/11	нееректоїдний	53±12	32±6	-21
ЧСМ 1571×6009/11	нееректоїдний	55±11	38±7	-17
ЧСМ 1571×6047/11	нееректоїдний	60±12	36±8	-24
ЧСМ 1571×6139/11	нееректоїдний	61±14	38±10	-23
ЧСМ 1571×6147/11	нееректоїдний	61±14	41±8	-20

Середнє значення кутів відхилення варіюється в усіх ліній. У супереерктоїдних ліній кут відхилення верхнього листка варіює від 3° до 15°, середнього листка від 8° до 27°. У еректоїдних ліній кут відхилення верхнього листка варіює від 19° до 23°, а середнього листка — від 30° до 31°. Кут відхилення верхнього листка у напіверектоїдних ліній становить 33°, а середнього листка варіює від 36° до 42°. У нееректоїдної лінії кут відхилення верхнього та середнього листка становить 41° і 34°. Це свідчить про неоднорідність та відмінність даних ліній між собою.

У гібридів спостерігається тенденція щодо збільшення кута відхилення верхнього листка на відміну від середнього (табл. 2). У еректоїдного гібрида середнє значення верхнього та середнього кута відхилення складає 28° і 29°. У нееректоїдних гібридів кут відхилення верхнього листка значно більший. Максимальне значення кута відхилення верхнього і середнього листка становить 61° і 41°. Різниця між верхніми і середніми листками у еректоїдного гібрида ЧСС 6013×6017/11 була незначною і становила — 1°, у напіверектоїдних гібридів ЧСС 6013×6021/11, ЧСС 6013×6009/11, ЧСМ 1571×6047/11, ЧСМ 1571×6147/11, ЧСС 6013×6067/11 ця різниця була також малою і становила в середньому — 4°. У гібридів з нееректоїдним розміщенням листків (ЧСМ 1571×6013/11, ЧСС 6013×6039/11, ЧСМ 1571×6021/11, ЧСМ1571×6017/11, ЧСМ1571×6009/11, ЧСМ1571×6047/11, ЧСМ1571×6139/11, ЧСМ 1571×6147/11) різниця кута між верхніми і нижніми листками становить від 12° до 20°, що значно більше, ніж у еректоїдних ліній і гібридів. Різниця між кутами верхнього і середнього (розміщеного над качаном) листка свідчить про відмінність даних гібридів за рівнем еректоїдності.

Отже, кути відхилення між верхніми і середніми листками у еректоїдного та напіверектоїдних гібридів мають досить високе співпадіння. У нееректоїдних гібридів різниця між верхніми і середніми листками є значною, що свідчить про досить велике розходження між кутами, а тому дає підставу стверджувати, що краще характеризує рівень еректоїдності кукурудзи кут відхилення верхнього листка.

Висновки. Кут відхилення верхніх листків показує відмінність між еректоїдними і нееректоїдними лініями та гібридами кукурудзи. Він виражає рівень еректоїдності рослин кукурудзи краще, ніж кут відхилення середнього листка.

Запропоновано шкалу розподілу ліній та гібридів на супереректоїдні, еректоїдні, напіверектоїдні та нееректоїдні по величині кутів відхилення верхніх листків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Feng Tian, Peter J Bradbury / Genome-wide association study of leaf architecture in the maize nested association mapping population / Nature Genetics. — Vol. 43 — № 2 — February 2011. — P. 159–164.
2. Radenovich, K. Konstantinov, N. Delich, G. Stankovich / The Prestigious maize inbred lines with erect top leaves/ The priority performance of the efficient photosintetis model of breeding. Genetika. — Vol. 41. — № 1. — 2009. — P. 49–58.

3. Loomis R.S., Williams W.A. / Crop Science. —1963. — P.67–72.
4. Sinclair, T.R. & Sheehy, J.E. / Erect leaves and photosynthesis in rice. / Science. — 1999. — P.1455.
5. Гур'єва І.А. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / І.А. Гур'єва, В. К. Рябчук, П.П. Літун // X., 2003. — 43 с.
6. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
7. Muraya M.M., Omolo E.O., Ndirangu C.M. / Development of High Yielding Synthetic Maize (Zea mays L.) / Asia Journal of Plant Sciences 5. — 2006. — P. 163–169.

Одержано 18.11.11

Исследованиями установлено, что угол отклонения верхних листьев показывает различие между эректоидными и неэректоидными линиями и гибридами кукурузы. Предложена шкала распределения линий и гибридов на суперэректоидные, эректоидные, полужэректоидные и неэректоидные по величине углов отклонения верхних листьев.

Ключевые слова: эректоидность листа, угол отклонения, кукуруза, гибрид, линия.

The research established that the angle of deviation of the upper leaves showed the difference between erect and non-erect lines and hybrids of maize. A scale for differentiating lines and hybrids into super-erect, erect, semi-erect and non-erect according to the size of deviation angles of the upper leaves was suggested.

Key words: erect leaf, angle of deviation, maize, hybrid, line.

**ДІЯ СУМІШІ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ І ТРЕПТОЛЕМУ
НА НАСІННЕВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛІЇ МАКУ СОРТУ БЕРКУТ**

**В.Г. КУР'ЯТА, доктор біологічних наук
С.В. ПОЛИВАНИЙ, аспірант
Вінницький державний педагогічний університет
ім. М.Коцюбинського**

В умовах польового дослідження вивчали вплив суміші 0,5%-го хлормекватхлориду і трептолему (0,035 мл/л) на морфогенез, продуктивність, вміст олії та її якість у насінні маку олійного сорту Беркут.

Одним із основних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є пошук нових шляхів та способів підвищення урожайності та якості продукції [3, 8]. Більш ефективно управляти продуктивністю рослин дають можливість синтетичні регулятори росту та розвитку, які є або аналогами фітогормонів, або модифікаторами їх дії.

Фітогормони справляють стимулюючу та інгібуючу дію на перебіг головних фізіологічних процесів в рослинному організмі, впливають на пристосування та виживання останніх в різноманітних стресових умовах [2]. Серед них особливе значення мають ретарданти, які проявляють антигіберелінову дію. Відомо, що вони впливають на біосинтез гіберелінів, а також спричиняють суттєві зміни у морфо- і гістогенезі рослин [4]. Також важливе значення відіграють і сучасні біостимулятори росту, зокрема трептолем (Інститут біоорганічної та нафтохімії НАНУ), який є вдалим поєднанням синтетичних (N-оксид 2,6-диметилпіридин) й природних регуляторів росту, що покращують кількісні та якісні показники сільськогосподарської продукції [6]. Разом з тим, інтегральний вплив суміші ретардантів і трептолему не вивчався.

В Україні, згідно з Державною програмою розвитку маківництва, поступово збільшують посівні площі маку [9]. В зв'язку з цим нами проведено дослідження впливу суміші хлормекватхлориду та трептолему на морфогенез, продуктивність, вміст олії та її якість у насінні маку олійного сорту Беркут.

Методика досліджень. Мікропольові дослідження проводили у Чернівецькому районі с. Борівка Вінницької області в 2010 році та

Красилівському районі с. Кузьмин Хмельницької області. Площі ділянок по 10 м², повторність п'ятикратна. Рослини обробляли сумішшю одноразово 18.06.10. та 16.06.11 в фазу бутонізації за допомогою ранцевого обприскувача. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Загальний вміст олії в насінні визначали шляхом екстракції в апараті Сокслета. В якості органічного розчинника використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40–65°C. У зразках виділеної олії визначали її якісні характеристики: кислотна число — індикаторним методом для темних олій, йодне число — методом Генграновича, число омилення, ефірне число і вміст гліцерину за загально прийнятими методиками [5, 7]. Кількісний вміст та якісний склад насичених і ненасичених жирних кислот визначали методом газорідної хроматографії на хроматографі “Хром-5” (Чехія) [1]. Умови хроматографування: скляні колонки розміром 3,5 ммі внутрішнім діаметром 3мм, заповнені сорбентом Хромсорб WAW 100–120 mesh із нанесеною сумішшю стаціонарних фаз SP–2300 2% SP–2310 3%. Швидкість проходження газу 50 мл/хв, газ-носії азот. Температура колонки — 200°C, випаровувача — 230°C, полум'яно-іонізаційного детектора — 240°C.

Результати досліджень обробляли статистично. В таблицях та рисунках подані середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

Результати досліджень. В літературі представлені роботи, в яких вивчається можливість застосування ретардантів та стимуляторів росту для регуляції швидкості росту і зміни коефіцієнтів розподілу мас сухої речовини між органами рослин. Однак системного вивчення впливу різних типів ретардантів та стимуляторів росту на морфогенез, насінневу продуктивність маку, очевидно, не проводилося.

Вивчення особливостей росту і розвитку маку при обробці в фазу бутонізації рослин регуляторами росту свідчить про суттєві зміни у морфогенезі. Результати наших досліджень свідчать, що обробка рослин сумішшю препаратів впливає на утворення плодів, призводить до достовірного збільшення кількості плодів на рослині — коробочок (табл. 1). Одночасно зростає маса тисячі насінин і маса насіння в коробочці. Наслідком цього є суттєве підвищення урожайності культури маку.

Обробка сумішшю 0,5%-го ХМХ та трептолему концентрацією (0,035мл/л) призвела до незначного підвищення олійності насіння та впливала на якісні характеристики оїї (табл. 2).

1. Характеристика врожайності маку олійного сорту Беркут

Варіант досліджу	Кількість коробочок на рослині (шт.)	Маса насіння в коробочці (г)	Маса 1000 насінин (г)	Врожайність кг/га
2010 рік				
Контроль	1,45±0,061	2,04±0,096	0,453±0,017	886,50±31,81
Трептолем 0,035мл/л + ХМХ 0,5%	*1,88±0,819	2,37±0,14	0,461±0,018	*1112,02±30,78
2011 рік				
Контроль	4,00±0,126	2,95±0,109	0,488±0,013	710,12±40,61
Трептолем 0,035мл/л + ХМХ 0,5%	*4,70±0,14	3,15±0,104	*0,572±0,010	*859,3±29,30

Примітка: * різниця достовірна при $P \leq 0,05$

Зокрема, під впливом суміші трептолему і ХМХ зросло як число омилення, так і ефірне число у порівнянні з контролем. Відмічається зростання йодного числа у варіанті з обробкою сумішшю препаратів, що свідчить про збільшення вмісту ненасичених жирних кислот. Разом з тим спостерігається зменшення кислотного числа. Таким чином, якість олії в оброблених регуляторами росту рослин маку є більш високою у порівнянні з контролем.

2. Вміст і якісні характеристики олії маку сорту Беркут (2010 р.)

Варіант	Кислотне число (мг КОН на 1 г олії)	Число омилення (мг КОН на 1 г олії)	Ефірне число (мг КОН на 1 г олії)	Йодне число (г I на 100 г олії)	Олійність (% на сиру речовину)
Контроль	13,80±0,16	181,19±3,78	167,38±4,05	125,37±1,55	47,01±0,025
Суміш препаратів	*11,43±0,13	*211,8±1,39	*200,32±1,61	139,53±7,32	*47,31±0,02

Пимітки: 1. Суміш препаратів — Трептолем 0,035мл/л + ХМХ 0,5%

2. * різниця достовірна при $P \leq 0,05$

Харчова цінність макової олії значною мірою визначається профілем жирних кислот. В олії насіння маку сорту Беркут була встановлена присутність пальмітинової, пальмітолеїнової, стеаринової, олеїнової, лінолевої, ліноленої, арахінової α -ліноленої кислот, харчова цінність і значення яких для організму людини і тварин різні (табл. 3).

Аналіз співвідношення між ненасиченими та насиченими вищими жирними кислотами свідчить, що обробка сумішшю Трептолему

(0,035мл/л) і ХМХ 0,5% сприяла збільшенню вмісту ненасичених жирних кислот.

3. Вплив регуляторів росту на вміст вищих жирних кислот у маковій олії

Варіант ВЖК	Контроль	Трептолем 0,035мл/л + ХМХ 0,5%
Пальмітинова	7,93±0,025	7,82±0,08
Пальмітолеїнова	0,11±0,001	0,12±0,005
Стеаринова	1,81±0,005	1,75±0,015
Олеїнова	18,13±0,02	*17,51±0,045
Лінолева	71,37±0,015	*72,14±0,07
α-Ліноленова	0,55±0,005	0,54±0,015
Арахінова	0,13±0,001	*0,14±0,002
Ненасичені ВЖК	91,83±0,05	91,92±0,15
Насичені ВЖК	8,17±0,025	8,08±0,085
Співвідношення ненасичені/насичені кислоти	11,24	11,38

*Примітка: 1. * різниця достовірна при $P \leq 0,05$. 2. 2010 рік вегетації*

Висновки. Отже, використання суміші трептолему (0,035 мл/л) і 0,5%-го хлормекватхлориду призводило до підвищення урожайності культури за рахунок збільшення кількості коробочок на рослині, збільшення маси насіння у плодах, а також покращення якості макової олії внаслідок зростання вмісту ненасичених жирних кислот.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія / Кулик М.Ф., Кравців Р.Й., Обертюх Ю.В. та ін. — Вінниця: ПП «Тезис», 2003. — 334 с.
2. Косаківська І.В. Фітогормональна регуляція процесів адаптації рослин до стресів // Український ботанічний журнал., 1997, т. 54, №4. — С.330 — 333.
3. Кур'ята В.Г. Ретарданти — модифікатори гормонального статусу рослин // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. Т. 1./ НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, українське т-во рослин; голов. ред. В.В. Моргун. — К.: Логос, 2009. — С. 565–589.
4. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етилен продуцентів на рослини ягідних культур // Дисертація докт. біол. наук. — Київ. — 1999. — 318 с.
5. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И.

- Ермакова. — Л.: Агропромиздат, Ленингр. Отделение, 1987. — 430 с.
6. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина: (физико-химические свойства и биологическая активность). — К.: Техника, 1999. — 270 с.
 7. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. — Киев: Наукова думка, 1976. — 334 с.
 8. Рогач Т.І. Вплив хлормекватхлориду на анатомічну будову і продуктивність рослин соняшнику (*HELIANTHUS ANNUUS L.*) Т.І. Рогач, Кур'ята В.Г. // Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: зб. наук. праць УДАУ. — Умань, 2008. — С. 71–77.
 9. Струкова С. Мак — культура вибаглива // Інформаційний щомісячний всеукраїнський журнал з питань агробізнесу «ПРОПОЗИЦІЯ», 2003. — № 1.

Одержано .11

В условиях полевого опыта изучали влияние смеси 0,50%-го хлормекватхлорида и трептолема (0,035 мл/л) на ростовые процессы, морфогенез, продуктивность, содержание масла и его качество в семенах мака масличного сорта Беркут. Установлено, что препараты приводят к позитивным изменениям в структуре урожая — увеличивалось число плодов на растении, количество семян в коробочках, масса семян. Это способствовало росту продуктивности растений мака. Под воздействием смеси препаратов увеличивалось содержание масла в семенах мака, улучшались его качественные характеристики, повышалось содержание ненасыщенных жирных кислот.

Ключевые слова: *масличный мак, регулятор роста, ретарданты трептолем, продуктивность, качество масла, высшие жирные кислоты.*

The influence of 0.5% chlormequatchloride and treptolem (0.035 ml/l) mixture on growth processes, morphogenesis, productivity, oil content and its quality in oil seed poppy variety Berkut was investigated in the field experiment. It was established that the preparations application resulted in positive changes in the yield structure — the quantity of fruits on the plants increased as well as the quantity of seeds in the seed capsules and the weight of seeds. It facilitated the productivity of poppy plants. The oil content in the poppy seeds increased under the influence of the preparation, the qualitative characteristics improved the content of unsaturated fatty acids rose.

Key words: *oil seed poppy, growth regulator, retardant, treptolem, productivity, oil quality, higher fatty acids.*

СПІВІДНОШЕННЯ КОМПОНЕНТІВ СУБСТРАТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ

Т.В. МЕЛЬНИЧЕНКО, аспірант

Наведено результати досліджень з вивчення впливу субстрату на розсаду селери коренеплідної сортів Аніта та Цілитель, особливості проходження рослинами фенологічних фаз росту і розвитку, врожайність та якість.

Селера коренеплідна в Україні набуває все більшої популярності, завдяки цінному хімічному складу зелені та коренеплодів і використанні як овочевої й лікарської рослини [1]. Селеру коренеплідну вирощують розсадним способом, тому що вона має вегетаційний період 180–200 діб і насіння проростає дуже повільно та витрата його зменшується у 10 разів [2, 3].

Вирощування розсади є однією із найтрудомісткіших операцій в овочівництві. Касетна технологія вирощування розсади відрізняється від традиційної, як технологічними показниками, так і економічними перевагами. Розсада, що вирощується у касетах утворює кореневий клубок, закриту кореневу систему і корені сусідніх рослин не переплітаються. В полі вона має 100%-не приживання, рослини знаходяться з самого початку в одних умовах, ростуть і розвиваються одночасно і є вирівняними, що дозволяє отримати суттєвий надвишок у врожайності [3, 4].

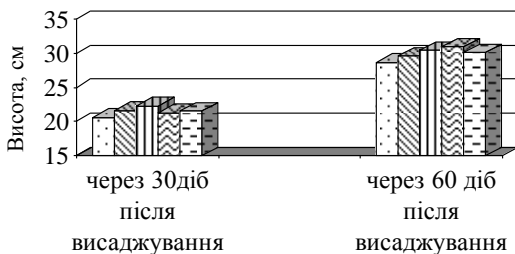
Методика досліджень. Досліди проводили в Інституті коренеплідних культур НААН України упродовж 2009–2011 років. Вивчали субстрати для вирощування розсади, складовими яких є: перліт 50% + вермикуліт 50% (контроль), торф 70% + пісок 10% + перегній 20% (виробничий контроль), перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30%, перліт 50% + торф 50%, перліт 50% + перегній 50%. Дослідження проводили з сортами селери коренеплідної Аніта та Цілитель. Розсаду вирощували у селекційно-тепличному комплексі у пластикових касетах з розміром чарунок 4x4 см. Насіння висівали у першій декаді лютого. У віці 60–65 діб від появи сходів та наявності 5–6 листків і висоти 12–15 см розсаду висаджували у відкритий ґрунт в першій декаді травня з густиною 111 тис. рослин на 1 га за схеми 45x20 см. Площа облікової ділянки 15 м², загальна площа ділянки 20 м².

Повторення чотириразове.

За період вегетації рослин проводили фенологічні спостереження і біометричні вимірювання за загальноприйнятими методиками. Застосовували статистичні методи та дисперсійний аналіз даних. Технологічні прийоми відповідали загальноприйнятим рекомендаціям.

Результати дослідження. Дослідження показали, рослини селери сортів Аніта і Цілитель вирощені у субстратах різного компонентного складу відрізнялися за своїми біологічними особливостями і перебігом окремих фенологічних фаз росту і розвитку.

З метою вивчення впливу умов вирощування на ріст і розвиток рослин селери коренеплідної за різних субстратів для вирощування розсади було проведено біометричні спостереження. Встановлено, що через 30 днів після висаджування висота рослин сорту Аніта була вищою за вирощування розсади у субстраті, компонентами якого є перегній 30%+дернова земля 10%+ перліт 30%+торф 30% і становила 22 см, а нижчою — за використання субстрату контрольного варіанту — 20 см (рис. 1). На час другого вимірювання (через 60 днів після висаджування) висота рослин також вищою була за використання субстрату зі складовими перегній 30%+дернова земля 10%+ перліт 30%+торф 30% і становила 30 см, а в контрольному варіанті рослини були нижчими — 28 см. Висота рослин за вирощування розсади в інших досліджуваних субстратах була на рівні 29–31 см.



- перліт 50%+вермикуліт 50% (К)
- ▨ торф 70%+пісок 10% +перегній 20% (БК)
- ▩ перегній 30% + дернова земля 10%+перліт 30%+торф 30%
- ▧ перліт 50%+торф 50%
- ▦ перліт 50%+перегній 50%

Рис.1. Висота рослин сорту Аніта залежно від компонентів субстрату (2009–2011 рр.), см

Висота рослин сорту Цілитель через 30 та 60 діб після висаджування більшою була за вирощування розсади в субстраті, компонентами якого є перегній 30%+дернова земля 10%+ перліт 30%+торф 30% і становила 22 і 30 см відповідно, а нижчою за використання субстрату контрольного варіанту — відповідно 20 і 28 см (рис. 2).

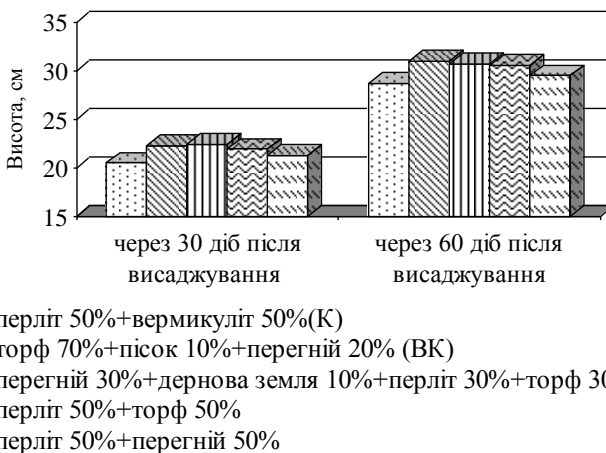


Рис. 2. Висота рослин сорту Цілитель залежно від компонентів субстрату (2009–2011 рр.), см

Встановлено, що зі збільшенням висоти рослини збільшувалася також кількість листків. Облиствленість рослин сорту Аніта перед збиранням врожаю в середньому за 2009–2011 рр. досягнула величини 21,6–23,7 шт./росл., а у сорту Цілитель — 25,6–27,9 шт./росл. (табл. 1).

Найбільша кількість листків на рослині була за використання субстрату з компонентами перегній 30%+дернова земля 10%+ перліт 30% + торф 30%, у сорту Аніта — 23,7 шт./росл. і у сорту Цілитель — 27,9 шт./росл. Площа листків у рослин залежно від складу субстрату у сорту Аніта під час збирання досягнула величини 14,5–16,9 тис. м²/га, а у сорту Цілитель — 20,2–23,9 тис. м²/га. Більшим цей показник був у сортів Аніта і Цілитель, розсада яких вирощувалась з компонентами субстрату перегній 30%+дернова земля 10%+ перліт 30% + торф 30%, і становив 16,9 і 23,9 тис. м²/га відповідно, а у рослин, розсада яких вирощувалась у контрольному варіанті, площа листків була найменшою і становила у сорту Аніта 14,5 тис. м²/га і у сорту Цілитель — 20,2 тис. м²/га.

1. Біометричні показники рослин селери коренеплідної залежно від складу субстрату (2009–2011 рр.)

Субстрат	Кількість листків, шт./росл.	Площа листка, см ²	Площа листків, тис. м ² /га
Аніта			
Перліт 50% + вермикуліт 50% (контроль)	21,6	60,4	14,5
Торф 70% + пісок 10% + перегній 20% (виробничий контроль)	23,6	62,8	16,5
Перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30%	23,7	64,1	16,9
Перліт 50% + торф 50%	22,3	62,6	15,5
Перліт 50% + перегній 50%	23,2	63,8	16,4
Цілитель			
Перліт 50% + вермикуліт 50% (контроль)	25,6	71,1	20,2
Торф 70% + пісок 10% + перегній 20% (виробничий контроль)	27,5	74,5	22,7
Перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30%	27,9	77,3	23,9
Перліт 50% + торф 50%	27,1	74,6	22,4
Перліт 50% + перегній 50%	27,3	75,8	22,9

Доведено, що спосіб вирощування розсади впливає на рівень урожайності та якість продукції [5]. Одержані дані показують, що високу урожайність у сорту Аніта отримано за вирощування розсади з використанням субстрату з складовими перегній 30%+дернова земля 10%+ перліт 30% + торф 30%, що на 4,2 т/га більше, ніж контролі (табл. 2).

2. Урожайність селери коренеплідної залежно від субстрату, т/га

Сорт (фактор В)	Субстрат (фактор А)	Рік дослідження				± до контролю	± до виробничого контролю
		2009	2010	2011	Середнє за три роки		
1	2	3	4	5	6	7	8
Аніта	Перліт 50% + вермикуліт 50% (контроль)	19,8	21,0	34,6	25,1	0	-2,6
	Торф 70% + пісок 10% + перегній 20% (ВК)	20,9	21,7	36,2	26,2	+1,1	0
	Перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30%	25,3	23,9	38,9	29,3	+4,2	+3,1
	Перліт 50% + торф 50%	23,5	22,8	37,1	27,8	+2,7	+1,6
	Перліт 50% + перегній 50%	21,9	24,2	36,7	27,6	+2,5	+1,4

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Цілитель	Перліт 50% + вермикуліт 50%	20,1	19,5	30,8	23,4	-1,7	-2,8
	Торф 70% + пісок 10% + перегній 20%	21,7	20,2	37,8	26,5	+1,4	+0,3
	Перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30%	23,3	24,1	35,1	27,5	+2,4	+1,3
	Перліт 50% + торф 50%	22,4	22,0	34,9	26,4	+1,3	+0,2
	Перліт 50% + перегній 50%	24,6	23,0	33,6	27,1	+2,0	+0,9
НІР ₀₅	<i>Фактор А</i>	0,9	0,8	0,8	-		
	<i>Фактор В</i>	0,5	0,5	0,5			
	<i>Фактор АВ</i>	1,3	1,2	1,2			

Урожайність сорту Цілитель була вищою за вирощування рослин у субстраті з складовими: перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30% і становила 27,5 т/га, що на 2,4 т/га вище, ніж контролю.

Висновки. Проведені дослідження в Лісостепу України на чорноземі опідзоленому з вивчення субстратів для вирощування розсади селери коренеплідної за урожайністю і якістю одержаної продукції показали, що для сортів Аніта та Цілитель найкращим є субстрат, складовими якого є перегній 30% + дернова земля 10% + перліт 30% + торф 30%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смелянец Н. И это все о нем / Н. Смелянец // Овощеводство. — 2006. — № 7. — С. 36–40.
2. Ваш огород / Под редакцией доктора с.-х. наук В.Ф. Белика — М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия». — 1999 — 480 с.
3. Мухин В.Д. То, что действительно можно вырастить в России В.Д. Мухин. — М.: Астрель, 2003. — 335 с.
4. Барабаш О.Ю. Вирощування розсади / О.Ю. Барабаш, В.В. Халеба. — К.: Знання, 1991. — С. 2–40.
5. ДСТУ 289–91. Селера коренева свіжа технічні умови.

Одержано 21.11.11

Приведены результаты исследования по изучению влияния компонентов субстрата для выращивания рассады сельдерея корневого.

Установлено, что наибольший урожай получен при выращивании рассады сельдерея корневого сортов Анита и Целитель в субстрате, компонентами которого являются перегной 30%+почва 10%+перлит 30%+торф 30%.

Ключевые слова: сельдерей корневой, компоненты субстрата, перлит, урожайность, корнеплод.

The results of the research into the effect of substrate components for growing turnip celery plants were presented. It was established that the highest yield was received while growing the seedlings of celery variety Anita and Tselitel in the substrate which consisted of such components as humus 30%+soil 10%+perlite 30%+peat 30%.

Key words: celery, substrate components, perlite, yield capacity, root crop.

УДК: 631.461:635

ВПЛИВ БІОАГЕНТІВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ В ПРОЦЕСІ ЇХ ОНТОГЕНЕЗУ

Т.М. МЕЛЬНИЧУК, кандидат сільськогосподарських наук
Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської
мікробіології НААН України,

В.П. ПАТИКА, доктор сільськогосподарських наук
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України

Досліджено вплив штамів мікроорганізмів з функцією азотфіксації, фосфатмобілізації, антагонізму до фітопатогенів, які є біоагентами відповідних мікробних препаратів азотобактерину, фосфоентерину і біополіциду на овочеві рослини в процесі їх онтогенезу. Застосування біопрепаратів збільшувало масу коренів на 8–39% та урожай раних помідору на 6–11%.

Питання одержання безпечної якісної продукції є надзвичайно актуальним в зв'язку з погіршенням екологічного стану навколишнього природного середовища. Якраз широкомасштабне впровадження агротехнологій, направлених на активізацію механізмів регуляції і функціонування природних процесів рослинно-мікробної взаємодії в агроценозах, дозволить забезпечити реалізацію потенціалу рослин за продуктивністю та якістю продукції сьогодні і підвищення родючості ґрунту, збереження природи та здоров'я людини в майбутньому.

Одним із шляхів підвищення продуктивного потенціалу системи мікроорганізм — рослина — ґрунт є застосування в технологіях вирощування сільськогосподарських культур мікробних препаратів, біоагенти яких здатні розвиватись на поверхні рослин і забезпечувати їх необхідними елементами живлення впродовж онтогенезу [8]. До того ж серед продуктів метаболізму бактерій є такі, що здатні сприяти появі у рослин індукованої системної стійкості (ISR) до негативних чинників, в тому числі і фітопатогенів. Відома здатність рістстимулюючих ризобактерій (PGPB) підвищувати інтенсивність фотосинтезу, що може підсилювати притік у корені його продуктів і ексудацію [14]. Кореневі виділення є поживним субстратом, від складу якого залежить спроможність мікроорганізмів колонізувати корені, що є однією з необхідних умов корисної взаємодії з рослинами [15].

Сьогодні в Україні розроблено низку біопрепаратів, які сприяють забезпеченню рослин необхідними елементами живлення та захисту їх від фітопатогенів. Дослідження взаємодії мікроорганізмів, на основі яких розробляються мікробні препарати, і овочевих рослин є важливим підґрунтям в одержанні ефективних асоціативних симбіозів та розробки елементів екологічно-безпечних технологій для овочівництва.

Мета роботи полягала у вивченні впливу штамів мікроорганізмів, які є основою препаратів, на овочеві рослини в процесі їх онтогенезу.

Методика досліджень. Для дослідження було відібрано штами з різною домінуючою функцією: азотфіксація — *Azotobacter vinelandii* 10702, фосфат мобілізація — *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, антагонізм до фітопатогенів — *Paenibacillus polymyxa* П, які є біоагентами відповідних мікробних препаратів азотобактерин, фосфоентерин і біополіцид. Як референтний штам використовували *Rhizobium (Agrobacterium) radiobacter* 10, який є основою агрофілу. Вивчали вплив штамів на рослини наступних видів: *Brassica capitata* var. *alba* Lizg., *Lycopersicum esculentum* Mill. Колонізацію бактеріями поверхні рослин вивчали в гнотобіотичних умовах [13]. При вирощуванні із стерильного насіння помідора і капусти на субстраті вермикуліт, який насичували розчином Прянишнікова, одержані рослини зрізали і розміщували в скляних колбочках відповідного розміру, заздалегідь зважених на аналітичних терезах. Після зважування добавляли стерильну воду, струшували корені з водою 10 хвилин на коливалці лабораторній для подальшого приготування розведень (зазвичай 4-е і 5-е). Виділення проводили на агаризованому капустяному середовищі №19 шляхом поверхневої сівби. Облік видового складу та визначення домінуючих форм на повітряних коренях проводили за методами обліку кількості і

складу ризосферної мікрофлори [10]. Морфологію клітин — за допомогою мікроскопу фірми Carl Zeiss Jena. Оцінку посівних властивостей насіння проводили за Державним стандартом (ДС, 2008) і за вимогами сучасної концепції тестування насіння [2]. Вегетаційні досліди ставили в теплиці в мікро-контейнерах. Визначали масу сухих частин рослини (надземну та коренів). Інокуляцію здійснювали водною суспензією культур, або препаратами, з розрахунку 1% від маси насіння, навантаження на 1 насінину склало: *Azotobacter vinelandii* 10702 — 4,8, *E. nimipressuralis* 32-3 — 41,7, *R. radiobacter* 10 — 77,1, *P. polymyxa* П — $0,4 \times 10^6$ КУО. Вегетаційні і польові досліди та математичну обробку одержаних даних проводили за загальноприйнятими методиками [1].

Результати досліджень. Перший віковий період онтогенезу насінних рослин, період проростків (сходів), характеризується тим, що проросток може вже самостійно живитися, але ще використовує запасні речовини насінини. І якраз вплив мікроорганізму на цьому етапі може бути досить відчутним, завдяки надходженню його продуктів метаболізму, як додаткового джерела поживних речовин. Важливе значення для реалізації позитивної рослинно-мікробної взаємодії має здатність штамів розвиватись, використовуючи як екологічну нішу поверхню рослини. У ґнотобіотичних умовах нами було показано здатність штамів — біоагентів препаратів колонізувати рослини капусти і помідору (табл.).

Здатність штамів-біоагентів препаратів колонізувати рослини капусти *Brassica capitata* var. *alba* Litzg. та помідору *Lycopersicum esculentum* Mill. у ґнотобіотичних умовах

Варіант досліджу	Кількість бактерій, $\times 10^6$ КУО / рослину			
	Капуста		Помідор	
	Філософера	Ризосфера	Філософера	Ризосфера
Контроль	0,21 \pm 0,10	0,17 \pm 0,07	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00
<i>Azotobacter vinelandii</i> 10702	0,02 \pm 0,01	0,70 \pm 0,10	0,0 \pm 0,00	0,25 \pm 0,10
<i>Rhizobium radiobacter</i> 10	7,40 \pm 0,15	7,03 \pm 0,62	49,9 \pm 6,70	236,0 \pm 1,80
<i>Enterobacter nimipressuralis</i> 32-3	25,73 \pm 3,17	42,97 \pm 3,60	43,6 \pm 2,75	304,5 \pm 34,50
<i>Paenibacillus polymyxa</i> П	1,40 \pm 0,14	1,05 \pm 0,13	0,8 \pm 0,07	9,9 \pm 0,32

Встановлено здатність азотобактера зберігатись у ризосфері капусти і помідору. Проте слід відмітити, що, порівняно з іншими штамми, за чисельністю його було найменше. У філософері рослин як капусти, так і помідору азотобактера не виявлено.

Відомо, що ризосферні бактерії, які стимулюють ріст рослин (PGPR) можуть активно колонізувати різні види рослин [3]. Використані в дослідженні штами є також продуцентами фізіологічно активних речовин, зокрема *E. nimipressuralis* 32-3 продукує індолілоцтову кислоту, цитокиніни і речовини гіберелінового ряду [11].

Виявлена можливість найактивніше колонізувати досліджувані рослини саме у штаму *E. nimipressuralis* 32-3, чисельність бактерій була більшою у ризосфері обох видів рослин ніж у філосфері, а у помідору — навіть на порядок вищою. Штам *R. radiobacter* 10 теж зберігався на поверхні рослин, на капусті розподіл у ризосфері і філосфері був приблизно однаковим, тоді як на помідорі кількість бактерій у ризосфері була на порядок вищою.

Штам *P. polymyxa* П має здатність активно колонізувати поверхню рослин. Найбільша кількість бактерій відмічена у ризосфері помідору і склала $9,9 \times 10^6$ КУО/рослину, що майже на порядок перевищувала чисельність його на капусті. Дещо більш чисельним він був у філосфері капусти, ніж у ризосфері. Попередні дослідження позитивного хемотаксису теж показали, що кореневі екsudати капусти є репелентами по відношенню до штаму *P. polymyxa* П, тоді як виділення помідору — атрактантами [7].

Даний спосіб вирощування рослин у гнодобіотичних системах дозволяє одержати повітряні корінці, вільні від субстрату. Маючи верхівковий ріст, вони виносять на своїй поверхні лише ті мікроорганізми, які можуть співіснувати з видом рослини [13].

При визначенні хемотаксису встановлено, що виділення проростків помідора в різній мірі є репелентами до всіх досліджуваних штамів, крім *P. polymyxa* П. Проте відмічено активний розвиток штамів *R. radiobacter* 10 і *E. nimipressuralis* 32-3, на повітряних корінцях помідора, кількість яких на порядок була вищою ніж на корені і склала відповідно 1804,0 і $1040,0 \times 10^6$ КУО, що є свідченням здатності штамів у процесі розвитку рослини адаптуватись до її екsudатів і активно взаємодіяти з рослиною.

Другий період онтогенезу рослин — ювенільний, коли рослина вже цілком забезпечує себе поживними речовинами завдяки листків і кореням, що утворилися. Показана нами здатність штамів — біоагентів препаратів колонізувати рослини свідчить про можливість формування філо- і ризосферних мікроорганізмів рослини під впливом інтродукованих штамів, що є важливою умовою їх подальшої ефективної взаємодії.

В умовах вегетаційного досліду було показано позитивний вплив

препаратів на ріст і розвиток рослин помідору. Збільшення висоти рослин у середньому за три роки досліджень спостерігалось у всіх варіантах досліду, проте найбільшою вона була за кількістю листків, у варіанті, де застосовували біополіцид, про що свідчить середня частка до контролю (рис. а). При інокуляції азотобактерином вплив на розвиток рослин був більшим на 2% ніж на їх висоту [12].

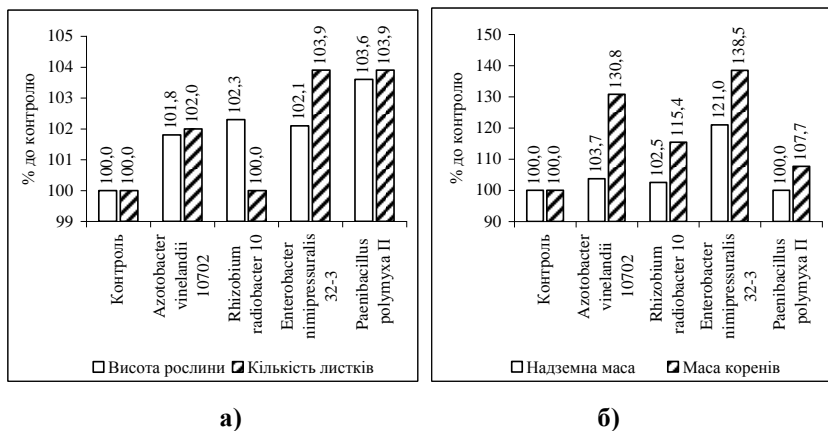


Рис. Вплив біопрепаратів на ріст і розвиток рослин помідору: а) на висоту і кількість листків; б) на масу рослин (вегетаційний дослід, 2004–2006 рр.)

Дослідження розвитку ювенільних рослин показали, що вплив препаратів проявляється в більшій мірі на розвиток коренів. Це є позитивним проявом, оскільки є показником якісної розсади, що забезпечить краще приживлення рослин при висаджуванні її на постійне місце вирощування. Так, застосування всіх препаратів при інокуляції насіння помідору забезпечило збільшення маси коренів у середньому за три роки досліджень від 7,7 до 38,5% (рис. б). Найвищі показники забезпечив фосфоентерин, до того ж у цьому варіанті спостерігався і найбільший середній приріст маси надземної частини рослини — 21% до контролю.

Проте вплив мікробних препаратів на рослини залежить від їх виду. Вплив фосфоентерину на надземну частину рослин салату був більшим ніж на кореневу, приріст до контролю надземної маси склав 12,1%, тоді як маса коренів зроста на 1,6%.

Третій період онтогенезу — дорослої (дефінітивної) рослини, коли

вона має типову для виду форму листків і може цвісти і плодоносити. В цей період відбувається найбільша віддача від рослинно-мікробної взаємодії, сформованої в перші вікові періоди. Мікробіологічний аналіз ґрунту ризосфери рослин не виявив істотного впливу інтродукованих мікроорганізмів на кількість бактерій і грибів. Поясненням же позитивного впливу може бути заміна мікрофлори на більш активну, про що свідчить підвищення ферментативної активності. Фосфатазна активність ризосфери рослин зумовлена сумарною активністю коренів і фосфатаз мікроорганізмів, які здатні адсорбуватися на поверхні коренів [4]. Так, у дефінітивний період розвитку рослин помідору (перед висаджуванням їх у поле), активність лужної фосфатази підвищується на 55,7–95,4% відносно контролю, а вміст фосфору у ґрунті ризосфери за внесення біопрепаратів дещо зменшується — в межах 7–3%, що свідчить про більш активне споживання цього елемента краще розвинутими рослинами.

Дослідження ризосфери рослин капусти виявили зміни чисельності мікрофлори під дією біопрепаратів, проведенням інокуляції насіння. Чисельність бактерій зростала в усіх варіантах, найвищий показник відмічений при застосуванні препарату біополіцид. У результаті було встановлено, що інокуляція насіння капусти сприяла підвищенню нітрогеназної активності ризосфери розсади в 1,7–2,4 рази в порівнянні з контролем. Відмічено зниження фітотоксичності ґрунту ризосфери у варіантах із застосуванням препаратів до 0–10,0% при 12,9% у контролі. При цьому поліпшується якість розсади: збільшувалась площа листкової пластинки від 6,8 до 25,7% і маса сухої надземної частини рослин від 1,8 до 23,9% [5].

Застосування мікробних препаратів при висаджуванні розсади в ґрунт є додатковим джерелом фізіологічно активних речовин, які сприяють кращому приживленню рослин і прискорюють цвітіння, формування і дозрівання плодів.

Оцінка впливу інокуляції на вихід ранньої продукції показала, що кращі показники забезпечують мікробні препарати, біоагентами яких є штами, які продукують фізіологічно активні речовини і володіють рістстимулюючою дією на рослини. Приріст до контролю складав при інокуляції фосфоентерином і азотобактерином відповідно 10,8 і 7,9%, тоді як біополіцидом — 5,8%. На завершенні плодоношення продуктивність рослин підвищується і у варіанті із застосуванням біополіциду, що можна пояснити здатністю *P. polytruxa* П зберігатися у ризосфері і, завдяки продукції антифунгальних речовин, знімати негативну дію фітопатогенів, які накопичуються під кінець вегетації. Період плодоношення овочевих рослин при інокуляції подовжується.

Відмічено позитивний вплив біопрепаратів і на врожайність капусти ранньої. Надбавка врожаю капусти до контролю в окремі роки складала 31,1% у варіанті з обробкою біополіцидом і 17,7% при застосуванні препарату фосфоентерину. За результатами чотирьох польових дослідів, проведених в різних умовах вирощування капусти, встановлено підвищення врожайності культури під дією біопрепаратів у середньому від 5,7 до 13,7% до контролю.

Інтродукція в ризосферу штамів бактерій *A. vinelandii* 10702, *E. nimipressuralis* 32-3 і *P. polymyxa* П сприяє підвищенню показників якості сформованого насіння. Так, відмічено збільшення схожості насіння бактеризованих рослин помідору на 1,5% та швидкості його проростання на 5% відносно контролю [6]. Найвищі показники життєздатності і повноцінності насіння у середньому за 4 роки досліджень (2003–2006 рр.) встановлено у рослин, інокульованих азотобактерином. Відносно контролю вищими були: енергія проростання насіння — на 8,8%, маса проростків — на 12,3, маса 1000 насінин — на 4,3%.

Висновки. Дія мікробних препаратів є позитивною і важливою на всіх етапах онтогенезу овочевих рослин і залежить від здатності їх біоагентів приживатись на поверхні насіння чи рослини продукувати ферменти, фізіологічно активні речовини і антифунгальні продукти метаболізму. Так, застосування біопрепаратів забезпечило в середньому за три роки досліджень збільшення маси коренів на 7,7–38,5% та вихід ранньої продукції на 5,8–10,7%. Відмічено зниження фітотоксичності ґрунту ризосфери у варіантах із застосуванням препаратів до 0–10,0% при 12,9% у контролі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.:Агропромиздат, 1985. — 352 с.
2. Горова Т.К., Гаврилюк М.М., Ходєєва Л.П. та ін. Насінництво й насіннезнавство овочевих і баштанних культур / За ред. Т.К. Горовой. — Київ: Аграрна наука, 2003. — 327 с.
3. Кравченко Л.В., Макарова Н.М., Азарова Т.С., Проваров Н.А., Тихонович И.А. Выделение и фенотипическая характеристика ростстимулирующих ризобактерий (PGPR), сочетающих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов // Микробиология. — 2002. — Т.71. — №4. — С. 521–525.
4. Красильников Н.А., Котелев В.В. Адсорбция фосфатаз почвенных микроорганизмов корнями кукурузы // Микробиология. — 1959. — 28. — №4 — С.548–550.

5. Мельничук Т.М., Татарин Л.Н., Пархоменко Т.Ю, Васецкий В.Ф. //Научные труды ученых Крымского государственного аграрного университета. Выпуск 72. — Симферополь. — 2002. — С.75–79.
6. Мельничук Т.М. Перспективи застосування мікробних препаратів комплексної дії для підвищення якості насіння овочевих рослин // Научные труды ученых Крымского государственного аграрного университета. — Выпуск 107. — Симферополь. — 2008. — С. 154–157.
7. Мельничук Т.М. Хемотаксис у ризобактерій до ексудатів овочевих рослин на агаризованих середовищах /Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. тем. наук. зб. –Чернігів: ЦНТІ, 2008. — Вип.7. — С. 21–28.
8. Мишустин Е.Н., Трисвятский Л.А. Микробы и зерно — М.:Изд-во АН СССР, 1963. — С. 39–43.
9. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови: ДСТУ2240–93. — [Чинний від 2008–06–18]. — К.: Держстандарт України, 2008. — 73 с.
10. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии; под ред. В.К. Шильниковой. — Москва: Дрофа, 2005. — 256 с.
11. Чайковська Л.О., Баранська М.І. Бактерія *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 //Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. тем. наук. зб. — Чернігів: ЦНТІ, 2009. — Вип.9. — С. 68–75.
12. Шерстобоева О. В. Елементи технології застосування *Bacillus pouluxii* — діазотрофу з антифунгальними властивостями //Физиология и биохимия культурных растений. — 2003. — №1. — С. 79–83.
13. Шерстобоев Н.К., Мельничук Т.Н. Методический подход к изучению ассоциативных микроорганизмов //Вестник Одесского национального университета — Одесса, 2005. — Т.10. — Вып.7. — С. 311–315.
14. Baset Mia M.A., Shamsutddin Z.N., Wahab Z. et.al. The effect of rhizobacterial inoculation on growth and nutrient accumulation of tissue-cultured banana plantlets low N-fertilizer regime //African J. Biotechnol., 2009,8(21). — P. 5855–5866.
15. Lugtenberg B.J.J., Dekkers L., Bloemberg G.V. Molecular determinants of the rhizosphere colonization by *Pseudomonas* // Annu. Rev. Phytopathol., 200. — 39. — P.461–490.

Одержано 22.11.11

Исследовано влияние штаммов микроорганизмов с функцией азотфиксации, фосфатмобилизации, антагонизма к фитопатогенам, которые являются биоагентами соответствующих микробных препаратов азотобактерина, фосфоэнтерина и биополицида на овощные растения в процессе их онтогенеза. Применение биопрепаратов увеличивало массу корней на 7,7–38,5% и урожай ранних помидоров на 5,8–10,7%.

Ключевые слова: микробные препараты, азотобактерин, фосфоэнтерин, биополицид, овощные растения, инокуляция.

The influence of the microbial strains with the function of nitrogen fixation, phosphate mobilization, antagonism to phyto-pathogens, which are biological agents of the corresponding microbial preparations azotobacterin, phosphoenterin and biopolycid on vegetable plants during their ontogenesis was investigated. The application of biological preparations increased the weight of roots by 7.7–38.5% and the yield of early tomatoes by 5.8–10.7%.

Key words: microbial preparations, azotobacterin, phosphoenterin, biopolycid, vegetable plants, inoculation.

УДК 635.649: 635.037

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ

**О.П. НАКЛЬОКА, Г.Я. СЛОБОДЯНИК, кандидати
сільськогосподарських наук**

Наведено результати впливу способів вирощування розсади перцю солодкого різних сортів в умовах Правобережного Лісостепу України. Подано дані біометричних вимірювань, фенологічних спостережень та величину врожаю.

Перець солодкий та продукти його переробки, завдяки своїм смаковим та поживним яkostям, користуються стійким попитом у населення України [4].

Перець є розсадною культурою і тільки на півдні нашої країни його можна виростити прямим висіванням насіння в ґрунт [3]. Розсадний спосіб вирощування має свої переваги, оскільки дозволяє отримувати

більш ранню продукцію, та підвищувати урожайність, адже при вирощуванні розсадним способом формується здорова рослина, з типовими для певного сорту чи гібрида ознаками, закладаються оптимальні можливості для реалізації генетичного потенціалу [1].

Широке впровадження в сучасну практику овочівництва касет дає можливість вирощувати і безпечно висаджувати на постійне місце розсаду навіть тих овочевих культур, коренева система яких має низьку здатність регенерувати. Сформовані в розсадних касетах кореневі грудки мають високу стійкість до пошкоджень навіть при машинній висадці. Завдяки цьому рослини не зазнають стресу і здатні продовжувати ріст відразу після садіння [2, 5].

Методика досліджень. Метою проведених досліджень було виділити продуктивніші та пристосовані сорти до умов Правобережного Лісостепу України, а також визначити найефективніший спосіб вирощування розсади перцю солодкого для забезпечення високої продуктивності рослин впродовж вегетації. Для цього, на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля навчально-наукового виробничого комплексу Уманського НУС закладались тимчасові досліді за схемою наведеною в таблицях. Розміщення варіантів у досліді послідовне. Повторність — триразова. Площа облікової ділянки 25 м². Розсаду висаджували 25 травня, віком 60 діб, вирощену без касетним та касетним способом. Схема садіння 70x20 см. За контроль було взято сорт Валуша безкасетного способу вирощування.

Методикою було передбачено проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань та обліків. В польовому досліді попередником перцю солодкого була капуста білоголова. Агротехнічні заходи проводились відповідно до вимог даної культури. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушуванні ґрунту та видаленні бур'янів.

Результати досліджень. Роки досліджень були доволі контрастними. Так, 2007 рік відзначався посушливим літнім періодом, що негативно впливало на продуктивність перцю солодкого. Наступні 2008 та 2009 роки, навпаки, запам'ятались сприятливими погодними умовами, що позитивно відображалось на розвитку рослин.

Сортові особливості перцю солодкого та відмінності способів вирощування розсади свідчать про вплив даних показників на параметри рослин, що одержані на час висаджування розсади у відкритий ґрунт. З даних табл. 1 видно, що чітко простежується різниця в біометричних параметрах розсади залежно як від сорту, так і від способу її вирощування.

**1. Біометричні показники розсади перцю солодкого на період
висаджування у відкритий ґрунт залежно від способу вирощування,
2007–2009 рр.**

Варіант досліджу		Висота розсади, см	Діаметр стебла, мм	Об'єм кореневої системи, см ³	Площа однієї листкової пластинки, см ²	Площа листків, см ² /рослину
Сорт	Спосіб вирощування					
Надія	касетний	20,5	4,2	2,4	8,2	98,4
	безкасетний	24,1	4,5	2,0	10,8	165,2
Піонер	касетний	21,3	4,3	2,2	8,0	118,4
	безкасетний	26,8	4,7	1,9	11,0	189,2
Валюша*	касетний	19,2	4,0	2,3	8,9	124,6
	безкасетний*	23,1	4,3	1,8	11,2	180,3

*Примітка. *Контроль*

Так, найбільшу висоту мала розсада сорту Піонер вирощена безкасетним способом (26,8 см), тоді як висота касетної розсади становила 21,3 см. Розсада сорту Надія мала дещо нижчі показники і поступалась попередньому варіантові відповідно на 2,7 та 0,8 см. Сорт взятий за контроль, мав найнижчу висоту рослин на час висаджування розсади у відкритий ґрунт.

У досліді спостерігалась тенденція і до зниження діаметру стебла залежно від способу вирощування та особливостей сорту. Найбільшу товщину стебло мало у розсади сорту Піонер, вирощеної традиційним способом без застосування касет (4,7 мм), що дещо відрізняється від показника розсади, вирощеної в касетах.

Об'єм кореневої системи в розсади є важливим показником, який висвітлює стан рослини вцілому і залежить від площі живлення та мінерального живлення рослини. Найбільший об'єм коренів зафіксовано в розсади, вирощеної в касетах і зокрема сорту Надія — 2,4 см³. Отже, при зменшенні висоти та діаметра стебла, збільшується об'єм кореневої системи.

Найбільші показники площі листкової поверхні відзначали при вирощуванні розсади за традиційних способом вирощування в сортів Піонер і Валюша які становили 189,2 та 180,3 см²/рослину. Показник площі чітко відображає вплив способу вирощування. Так, розсада вирощена в касетах, мала меншу площу листкової поверхні та меншу кількість листків.

Після висаджування розсади, спостереження за рослинами у відкритому ґрунті показали, що при дотриманні якісного вибирання рослин з ґрунту та з касет і висаджуванні її у відкритий ґрунт,

приживлюваність касетної розсади на 5–7% була краща ніж безкасетної.

Так як розсаду висаджували в один день, у відповідності за схемою розміщення варіантів, то у розсади сорту Піонер був більший “забіг” розвитку — вона висаджувалась при наявності бутонів.

Найбільша тривалість плодоношення була у перцю солодкого сортів Піонер та Валюша, незалежно від способу вирощування (табл. 2). З усіх варіантів найкращі показники періоду плодоношення у 2007 році були у розсади, вирощеної касетним способом сорту Піонер. В цьому варіанті перший збір урожаю проводився 02.08, а тривалість плодоношення становила 59 діб, відносно контролю (розсади сорту Валюша, вирощеної в касетах), де плодоношення починалося 05.08 і тривало 56 діб.

2. Плодоношення перцю солодкого залежно від сорту та способів вирощування розсади

Варіант досліджу		2007 рік		2008 рік		2009 рік	
Сорт	Спосіб вирощування	Дата першого збору урожаю	Тривалість плодоношення, діб	Дата першого збору урожаю	Тривалість плодоношення, діб	Дата першого збору урожаю	Тривалість плодоношення, діб
Надія	касетний	10.08	51	10.08	51	5.08	56
	безкасетний	12.08	49	13.08	48	8.08	53
Піонер	касетний	2.08	59	4.08	57	29.07	62
	безкасетний	7.08	54	6.08	55	30.07	61
Валюша*	касетний	5.08	56	8.08	53	1.08	60
	безкасетний*	10.08	51	10.08	51	3.08	58

*Примітка. *Контроль*

У 2008 році врожай як і в попередній рік, раніше почав надходити у варіанті розсади сорту Піонер, незалежно від способу її вирощування. Тут тривалість плодоношення становила відповідно 57 і 55 діб.

Аналогічну тенденцію спостерігали в 2009 році. Урожай з рослин сорту Піонер почав надходити 27.07 та 30.07, а тривалість періоду плодоношення становила 62–61 добу.

У варіантах вирощування розсади сорту Надія спостерігалися більш пізні строки початку плодоношення: 10 і 12 серпня у 2007 році та 10–13 серпня у 2008 році, що пов'язано, можливо, з дещо меншими параметрами розсади. Ці варіанти відзначались і коротшою тривалістю періоду плодоношення.

Якість розсади повною мірою впливала на формування врожаю перцю та строки його надходження. З табл. 3 видно, що залежно від сортових особливостей розсади, незалежно від способу її вирощування, спостерігається диференціація врожайності. У 2007 році одержано дещо нижчі показники урожайності з причини посушливих умов. Так, урожайність сорту Піонер перевищувала контроль на 13% при вирощуванні розсади в касетах і на 24% за традиційною технологією вирощування. Всі інші варіанти також перевищували за урожайністю контроль (за винятком варіанту розсади сорту Надія, вирощеної в касетах).

3. Урожайність перцю солодкого залежно від сорту та способу вирощування розсади

Варіант досліджу		Загальна урожайність		Урожайність за перший період плодоношення	
Сорт	Спосіб вирощування	т/га	до контролю,%	т/га	до загального,%
2007 рік					
Піонер	касетний	16,8	124	5,6	33
	безкасетний	15,3	113	5,0	33
Надія	касетний	14,3	106	3,8	27
	безкасетний	13,4	99	3,6	27
Валюша*	касетний	15,7	116	4,8	31
	безкасетний*	13,5	100	4,2	31
<i>НІР₀₅</i>		1,6		–	
2008 рік					
Піонер	касетний	18,6	111	7,6	41
	безкасетний	18,2	109	6,5	36
Надія	касетний	17,2	103	5,0	29
	безкасетний	14,0	84	3,8	27
Валюша*	касетний	18,0	108	6,1	34
	безкасетний*	16,7	100	5,5	33
<i>НІР₀₅</i>		1,4		–	
2009 рік					
Піонер	касетний	20,9	115	8,3	40
	безкасетний	19,5	107	6,2	32
Надія	касетний	19,2	106	6,9	36
	безкасетний	18,0	99	5,6	31
Валюша*	касетний	19,6	108	6,4	33
	безкасетний*	18,2	100	5,5	30
<i>НІР₀₅</i>		1,6		–	

Примітка. *Контроль

Загальний урожай у варіанті садіння розсади сорту Піонер при вирощуванні за касетною технологією у 2008 році перевищив контроль на 11%, а порівняно до сорту Надія врожай був вищий на 8%. Аналізуючи урожайність варіантів розсади вирощеної безкасетним способом, бачимо, що вона перевищила контроль на 9%, проте даний показник був нижчим на 7% в 2009 році, а варіант розсади сорту Надія безкасетного способу вирощування за врожайністю значно поступався контролю.

Важливим у досліді є одержання урожаю за перший період плодоношення (на кінець другої декади серпня). Найвищий ранній урожай забезпечували варіанти вирощування розсади сорту Піонер — у 2007 році 33% до загального, у 2008 році — 36–41%, у 2009 — 32–40% до загального.

Отже, розсада сорту Піонер забезпечує більш високий загальний і ранній урожай за перший період плодоношення, а тому, вирощування розсади даного сорту є більш доцільним.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України для отримання раннього врожаю найбільш доцільно висаджувати розсаду перцю солодкого сорту Піонер, вирощену за касетною технологією, що сприяє швидшому проходженню фенологічних фаз розвитку, кращому стану розвитку рослин розсадного віку, підвищенню частки врожаю до 33–41% від загального, за рахунок більш інтенсивного формування врожаю в ранні строки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравченко В. Выращивание рассады овощных культур // Овощеводство. — 2005. — № 11. — С. 72–75.
2. Куницкий Э. Производство рассады овощей для открытого грунта // Овощеводство. — 2009. — № 2. — С. 45–50.
3. Куракса Н. Перец — в каждый огород // Овощеводство. — 2008. — № 7. — С. 42–45.
4. Мельник А., Галчинська В., Мельник Л. Перец сладкий — аккумулятор витаминов // Овощеводство. — 2006. — № 8. — С. 24–27.
5. Садовська Н.П., Маргітай Л.Г. Вплив способів вирощування, сорту та строків висаджування розсади на урожайність перцю солодкого в умовах Закарпаття // Агробіологія: Зб. наук. пр. — Біла Церква, 2009. — Вип. 1 (64). — 158 с.

Одержано 23.11.11

Приведены данные исследований сортов перца сладкого в условиях

Правобережної Лесостепи України при вирощуванні рассади в касетах і традиційним способом. Установлено, що способи вирощування рассади не оказали впливу на стан розвитку рослин в рассадний період. Найбільш ранній урожай отримано при вирощуванні рассади за касетної технології перцю солодкого сорту Піонер.

Ключеві слова: *Перець солодкий, способи вирощування, сорт, продуктивність.*

The article presents the research data concerning sweet pepper varieties in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine while growing seedlings with the help of cassette technologies and with the traditional techniques. It was established that the methods of growing seedlings had no effect on the plants development in the seedling period. The earliest harvest was received by growing seedlings of Pioneer sweet pepper variety in cassettes.

Key words: *sweet pepper, methods of cultivation, variety, productivity.*

УДК:633.63:631.531.12.631.53.02

ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ВИХІДНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ — ЛІНІЙ О-ТИПУ ТА ЇХ ЦЧС АНАЛОГІВ

**В.В. ПОЛЩУК, Д.М. АДАМЕНКО, І.В. КОВАЛЬЧУК, кандидати
сільськогосподарських наук**

Наведено результати вивчення продуктивності та основних господарсько-цінних ознак селекційних матеріалів ліній О-типу та їх ЦЧС аналогів. Виділено кращі генотипи та включено в аналізуючі схрещування для створення нових гібридних комбінацій.

Багаторічний досвід селекційної практики свідчить, що в процесі розмноження матеріали з цитоплазматичною чоловічою стерильністю (ЦЧС) втрачають не лише стерильність, закріплюючу здатність, одонасінність, а й, власне, продуктивність. Неконтрольоване перезапилення призводить до порушення генетичної структури закріплювачів і відповідно зниження рівня стерильності ЦЧС аналогів та показників їх продуктивності. Збереження цих ознак на відповідному рівні вимагає постійної поліпшуючої селекційної роботи зі стабілізації генетичної структури ліній О типу та їх ЦЧС аналогів [1].

Найбільш ефективним методом підвищення врожайності і цукристості селекційних матеріалів цукрових буряків є індивідуальний добір. На думку відомих селекціонерів даної культури перспективні матеріали слід висівати в селекційному розсаднику комплементарними парами — О тип та ЦЧС аналог. Після оцінки їх за комплексом біоморфологічних ознак та стійкістю до листових і кореневих хвороб, відбирати кращі номери для індивідуальної поляризації. Однак, через недостатнє фінансування селекційної науки, доводиться спрощувати методику досліджень і в значній мірі зменшувати обсяги індивідуальної поляризації. В останні роки дослідники були вимушені відмовитись від поляризації чоловічостерильних форм, а поляризували лише лінії О типу та багаторосткові запилювачі. Відібрані за результатами індивідуальної поляризації високоцукристі коренеплоди (педігри) висаджували для направленої перезапилки під парні, або групові ізолятори. Зібране насіння використовують для сортовипробування і розмноження. Кращі матеріали розмножуються і використовуються для створення пробних гібридних комбінацій [2–5].

Збереження генотипів закріплювачів стерильності у чистоті в процесі їх розмноження можливе при самозапилці та близькородинному сестринському перезапилці. Лише для ідентифікації та стабілізації генотипу закріплювача (*N_{xxzz}*) необхідно висаджувати його під ізолятори 3–4 рази. Це викликає у таких рослин значну депресію за господарсько-цінними ознаками. Якщо цукристість ознака більш консервативна, рівень якої більш стабільний, то врожайність цих матеріалів знижується до рівня 75–80% порівняно зі стандартами. За рахунок лише кінцевої гібридизації цю депресію подолати неможливо. Отже, виникає необхідність підняти базисну продуктивність чоловічостерильних ліній та закріплювачів стерильності [6]. Тому метою наших досліджень було вивчення основних господарсько-цінних ознак селекційних матеріалів ліній о типів та їх аналогів ЦЧС.

Методика досліджень. Дослідження проводили в Інституті коренеплідних культур НААН протягом 2006–2010 років. Матеріалом досліджень було 26 номерів стерильних форм та 21 закріплювач стерильності цукрових буряків. Вихідні форми вивчали за схемою, розробленою Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Сортовипробування проводили трьохрядковими ділянками площею 13,5 м², повторність — чотириохкратна, розміщення варіантів — рендомізовані блоки.

Врожайність коренеплодів визначалась шляхом зважування всіх коренеплодів на ділянках. Вміст цукру визначався в 40 корневих пробах методом холодної дигестії мезги на автоматичній лінії “Венема”.

Статистичний обробіток даних продуктивності здійснювали методом дисперсійного аналізу за В.Ф. Мойсейченком, В.О. Єшенком [7].

Результати досліджень. З метою підвищення базової продуктивності проводили схрещування не комплементарних ліній О типу з ЦЧС формами іншого походження за типом простих гібридів за схемою ЦЧС₁ x ОТ₂ і ЦЧС₂ x ОТ₁. Закріплювачі стерильності різного походження схрещуємо між собою та за схемою ОТ₁ x ОТ₂. Отримані прості гібриди вивчали за основними елементами продуктивності в попередньому сортовипробуванні, а кращі з них використали для створення пробних гібридів і оцінки за комбінаційною здатністю. Оскільки, стерильні нащадки є аналогами закріплювачів стерильності, то від останніх у значній мірі залежать продуктивні показники самих ЦЧС ліній. Для збагачення генетичної основи, подолання депресії і підвищення продуктивності ліній О типу, проводяться насичуючі схрещування їх з фертильними багатонасінними матеріалами [8].

Встановлено, що селекційні номери за продуктивністю як серед закріплювачів стерильності, серед стерильних ліній, так і простих гібридів характеризувалися широкою мінливістю (табл.).

Продуктивність кращих простих ЧС гібридів, ліній О типу та їх ЧС аналогів, відібраних за результатами сортовипробування в 2010 р.

Селекційний номер	Походження	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га	% від групового стандарту		
					урожайність коренеплодів	цукристість	збір цукру
1	2	3	4	5	6	7	8
Груповий стандарт		51,9	17,1	8,87	–	–	–
ЧС лінії							
332	9513x13/76	41,5	17,4	7,22	79,9	101,8	81,6
336	33x13/76	32,1	18,8	6,02	61,7	109,9	88,5
375	4/60x239/78	42,5	17,3	7,35	81,9	101,2	83,0
351	36936x13/76	46,0	18,3	8,42	88,7	107,0	95,1
390	36936x3720	46,8	17,4	81,4	90,1	101,7	91,9
О тип лінії							
281	33/78	40,7	17,4	7,09	90,4	109,8	95,4
478	37/95	43,9	16,7	7,35	97,3	100,1	98,0
450	33/95	38,4	17,5	6,72	84,2	105,4	89,6
518	13/76	37,6	17,8	6,67	83,0	107,2	88,2
464	84/95	42,9	17,1	7,55	95,1	105,0	100,0
556	239/78	37,3	18,0	6,72	91,0	107,1	96,9
606	144/71	41,5	16,4	6,80	101,2	97,6	97,7

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Прості ЦС гібриди							
5	33x33/95	47,3	17,1	8,08	91,2	104,9	91,1
23	9513x13/76	48,8	17,7	8,64	94,1	108,5	97,4
25	33x13/76	48,7	16,3	7,94	94,0	103,1	89,5
28	9501x13/76	48,7	16,5	8,04	93,9	101,2	90,6
32	9501xПНР	38,9	17,0	6,60	77,0	104,3	80,4
<i>НІР₀₅</i>		<i>1,86</i>	<i>0,66</i>	<i>0,52</i>	–	–	–

Характеризуючи продуктивність ЦЧС ліній (урожайність коренеплодів, їх цукристість та збір цукру з одного гектару), необхідно відмітити селекційні номери 375, 351 та 390, які забезпечили високу врожайність — 42,5–46,8 т/га, що становить 81,9–90,1% порівняно до групового стандарту. Цукристість даних номерів становить 17,3–18,3% або 101,2–107% до стандарту. Найвища цукристість у даному досліді була у номера 336 з показником 18,8% за врожайності коренеплодів 32,04 т/га. Збір цукру при цьому становив у досліджуваних номерів від 6,02 до 8,42 т/га за показників $НІР_{05} = 0,52$ т/га при показнику групового стандарту 8,87 т/га.

У випробуванні ліній О типу, слід виділити три номери — 478, 464 та 606, які мали найвищу продуктивність від 41,48 до 43,9 т/га. Найкращі показники цукристості, відповідно, мали номери 450, 518 та 556 — 17,5–17,8%. При цьому слід зазначити, що номери 478 та 464 забезпечили збір цукру на рівні 7,35–7,55 т/га.

Характеризуючи показники продуктивності простих стерильних гібридів слід відмітити, що врожайність коренеплодів селекційних номерів, які досліджували становив 38,9–48,8 т/га. Цукристість даних номерів була на рівні 101,2–108,5% до групового стандарту ($НІР_{05} = 0,66\%$). Найвищий збір цукру відмічено у номера 9513x13/76 — 8,64 т/га, що становить 97,4% до стандарту.

У послідуочій селекційній роботі ці гібриди були включені в аналізуючі схрещування для ідентифікації генотипів N_{xxxx} і проведення доборів на відновлення одностійності.

Висновки. Дослідженнями підтверджено доцільність використання простих стерильних гібридів як материнського ЦЧС компоненту при створенні гетерозисних гібридів цукрових буряків. Це доведено даними з продуктивності даної категорії селекційних матеріалів, яка знаходиться на рівні групового стандарту. Подальше вивчення цих матеріалів за комбінаційною здатністю дасть змогу

відібрати кращі матеріали для включення їх в селекційні програми наукових досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балков І.Я. ЦМС сахарной свеклы / Балков І.Я. — М.: Агропромиздат, 1990. — 240 с.
2. Неговский Н.А. Цитоплазматическая мужская стерильность у сахарной свеклы / Неговский Н.А. // Вопросы генетики, селекции и цитологи сахарной свеклы. — К.: Колос. — 1971. — С.161.
3. Перетятко Н.А. О характеристике исследования стерильности сахарной свеклы / Перетятко Н.А. // За высокие и устойчивые урожаи сахарной свеклы и других с. — х. культур. — К.: Урожай. — 1966. — С.290.
4. Труш С.Г. Ефективність багаторазового індивідуально-родинного добору при створенні багатонасінних запилювачів цукрових буряків та їх використання / С.Г. Труш, Л.О. Баланюк // Зб. наук. пр. ІЦБ. — Вип. 8. — 2005. — С.81–85.
5. Адаменко Д.М. Шляхи створення багатонасінних ліній-запилювачів на основі багатонасінних популяцій верхняцької селекції / Д.М. Адаменко // Зб. наук. пр. ІЦБ. — Вип. 8. — 2005. — С. 91–103.
6. Ненька М.М. Екологічна пластичність та стабільність багатонасінних ліній-запилювачів буряків цукрових / Ненька М.М., Тюленєва О.В. // Зб. наук. пр. Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова. — Том 8. «Фактори експериментальної еволюції організмів». — 2010. — С.411–415.
7. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. —К.: Вища школа, 1994. — 334 с.
8. Перетятко Н.А. Различные виды стерильности пыльцы у сахарной свеклы / Перетятко Н.А. // Цитология и генетика. — 1969. — Т.III. — №6. — С.544.

Одержано 28.11.11

В результате проведенных исследований подтверждена целесообразность использования простых стерильных гибридов сахарной свеклы как материнского ЦМС компонента, а также установлено и изучено основные хозяйственно-ценные показатели исходных селекционных материалов.

Ключевые слова: *гибрид, сахарная свекла, анализирующие скрещивания, урожайность, сахарность, содержание сахара.*

As a result of the conducted researches the expediency of using single sterile hybrids of sugar beet as mother cytoplasm male sterility component was substantiated, the main economically valuable indices of the initial selection materials were studied.

Key words: *hybrid, sugar beet, analyzing crossing, productivity, sugar content.*

УДК 633.15:633.86:631.51.011

УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**Ю.М. РУДАКОВ, кандидат сільськогосподарських наук
В.І. КОЗЕЧКО**

**Дніпропетровський державний аграрний університет
Ю.І. НАКЛЬОКА, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Представлені дані врожайності кукурудзи на зерно після різних попередників, вирощувалась на різних фонах добрив з використанням різних систем обробітку ґрунту (безполіцева і загальноприйнята).

Велике значення кукурудзи в аграрному секторі економіки полягає в тому, що це культура високої продуктивності і самого широкого використання. Вона має важливе агротехнічне значення як просапна культура, оскільки при доброму догляді за нею поле залишається пухким і чистим від бур'янів зі значним запасом органічних речовин у вигляді коренів і стебел. Вона є добрим попередником і водночас дуже вимоглива до родючості ґрунту і до попередників. Урожайність кукурудзи, як і більшості польових культур, залежить від впливу попередників на ефективну родючість ґрунту, зокрема на його агрофізичні властивості. Важливе агротехнічне та економічне значення має застосування оптимального для даного типу ґрунту способу основного обробітку. Тому вивчення умов, за яких підвищується її врожайність, лишається актуальним завданням аграрної науки, особливо в посушливих умовах Степу України.

Здавна вважалося, що кращим способом основного обробітку ґрунту під цю культуру є глибока оранка [6]. Однак низка вчених, не

завжди віддавали перевагу глибокій оранці [3]. І.Є. Овсинський [5] розробив навіть систему мілкого обробітку, головною ланкою якого було розпушування ґрунту культиватором на глибину 5–6 см або багатокорпусними лушильниками для знищення бур'янів і створення пухкого шару. Цінність його рекомендацій полягає в тому, що вони змінили уяву про способи та глибину обробітку ґрунту і в сучасний період підтверджують можливість проведення поверхневого і мілкого обробітку при вирощуванні окремих культур [1].

Такої ж думки й інші вчені. В дослідях, проведених в Дніпропетровській області, зменшення глибини оранки до 18–20 см не впливало негативно на продуктивність кукурудзи [2].

Важливим фактором використання мілкого обробітку ґрунту є і нові теоретичні висновки вчених про закономірність зміни родючості ґрунту і вимог сільськогосподарських рослин до умов ґрунтового середовища.

Дослідження Н.К. Шикולי та Г.Н. Назаренко, проведені в ґрунтово-кліматичних умовах степової зони України показали, що для ґрунтів, рівноважна щільність яких не перевищує оптимальної для даної культури, необхідність в щорічному глибокому обробітку відпадає [8].

Одним з основних напрямків мінімалізації обробітку ґрунту під польові культури нині прийнято вважати безполицевий обробіток ґрунту. Необхідність відмовлення від загальноприйнятої оранки і переходу на безполицевий обробіток пояснюється тим, що на півдні України головне завдання обробітку ґрунту полягає у створенні рослинам таких умов, при яких вони могли б взяти з ґрунту більшу кількість поживних речовин [9]. Вивченню найбільш ефективних способів основного обробітку ґрунту нині присвячено багато досліджень, однак це питання залишається актуальним. Наприклад, безполицевий обробіток дозволяє отримати такі ж, а в окремих випадках і вищі врожаї сільськогосподарських культур, як і по оранці [2, 7]. Разом з тим проведення безполицевого розпушування під кукурудзу призводило до забур'янення посівів [10].

В зв'язку зі збільшенням кількості добрив, використанням різних способів основного обробітку ґрунту, запровадженням прогресивних технологій вирощування зернових культур, в науковій літературі частіше стали з'являтися повідомлення про різну їх чутливість на попередники, можливість вирощування у повторних і беззмінних посівах, ступені насичення ними польових сівозмін. Все це викликало необхідність поглибленого вивчення вказаних питань на основі найновіших досягнень науково-технічного прогресу в степовому землеробстві. Зокрема це потрібно для більш глибокого обґрунтування принципів побудови

інтенсивних сівозмін по виробництву зерна в умовах їх спеціалізації в зв'язку з родючістю ґрунту, фітосанітарним станом посівів. Важливо також визначити місце основних зернових культур у сівозмінах, оптимального рівня насиченості сівозмін пшеницею озимою і кукурудзою, встановити головні причини, які перешкоджають максимальній концентрації їх посівів. Однак подібних досліджень з використанням різних фонів добрив, хімічних засобів захисту посівів від бур'янів, хвороб і шкідників, а також різних систем основного обробітку ґрунту, нажаль раніше в степовій зоні проведено недостатньо.

Методика досліджень. Дослідження проводили на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН (П'ятихатський район Дніпропетровської області). Ґрунтовий покрив поля — чорнозем звичайний важкосуглинковий.

Попередниками кукурудзи на зерно була пшениця озима по чорному і зайнятому пару, пшениця озима після кукурудзи на силос і ячміль ярий. Висівали середньостиглий гібрид Дніпровський 310.

Система обробітку ґрунту включала:

1 — перспективний: після пшениці озимої мілкий обробіток на 12–14 см, після ячменю ярого чизельний обробіток на 28–30 см;

2 — загальноприйнятий, комбінований: оранка на 25–27 см після озимини, та 28–30 см після ячменю ярого.

Система удобрення включала в себе п'ять варіантів використання органічних і мінеральних добрив:

- 1) без добрив;
- 2) органічна (гній 12,5 т/га);
- 3) органо-мінеральна збалансована (гній 7,5 т/га + $N_{26}P_{22}K_{22}$) + гербіциди;
- 4) мінеральна ($N_{56}P_{47}K_{41}$) + гербіциди;
- 5) органо-мінеральна (гній 7,5 т/га + $N_{56}P_{47}K_{41}$) + гербіциди.

Мінеральні добрива вносили вручну розкидним способом, органічні вносились механізовано (РОУ-6) з наступним розгортанням по всій ділянці під основний обробіток ґрунту з розрахунку на 1 га сівозмінної площі.

Посівна площа ділянок — 105 м², облікова — 56 м². Розміщення варіантів у досліді систематичне, повторність чотирихразова.

Результати досліджень. Головним показником ефективності застосування агротехнічних заходів при вирощуванні кукурудзи, зокрема попередників, способів основного обробітку ґрунту і добрив є її врожайність. Результати досліджень свідчать, що найвищий врожай кукурудзи в середньому за три роки одержано на ділянках, де

попередником була пшениця озима після чорного пару. При розміщенні кукурудзи після ячменю отримали найменшу врожайність. Величина урожайності помітно коливалась в залежності від погодних умов в конкретні роки, але вплив попередників лишався незмінним і добре помітним як у сприятливі по вологості та температурному режиму роки, так і у несприятливі.

Що стосується впливу способів основного обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи слід відзначити, що заміна оранки культивацією на 12–14 см після пшениці озимої не сприяло підвищенню врожайності. Врожайність кукурудзи на зерно після ячменю по чизельному обробітку на 28–30 см відносно оранки на таку ж глибину була також меншою, але в середні по вологості роки майже не відрізнялась.

Вплив попередників, системи обробітку ґрунту та удобрення на врожайність кукурудзи на зерно (середнє за 2000–2002 рр.) ц/га

Обробіток ґрунту	Варіант удобрення	Попередник			
		пшениця озима після чорного пару	пшениця озима після зайнятого пару	пшениця озима після кукурудзи на силос	ячмінь ярий
Безпозіцевий	без добрив	43,4	38,0	35,5	34,7
	органічна	51,4	48,5	44,3	42,5
	органо-мінеральна збалансована	52,1	50,0	48,7	44,3
	мінеральна	53,4	50,8	50,9	44,3
	органо-мінеральна	53,4	51,4	51,6	46,1
Середнє за три роки		50,1	46,8	44,8	41,4
Комбінований	без добрив	45,4	41,3	36,7	38,2
	органічна	53,4	51,4	48,2	46,2
	органо-мінеральна збалансована	54,5	52,7	51,2	46,8
	мінеральна	55,5	54,4	52,3	48,4
	органо-мінеральна	55,9	54,1	53,0	48,4
Середнє за три роки		54,8	49,6	47,1	44,7

Стосовно використання добрив були отримані такі результати: найвища урожайність в середньому за три роки була отримана у варіантах, де вносили мінеральні і органо-мінеральні добрива. У варіанті досліду, де вносили органічні і мінеральні (збалансовані по кількості елементів живлення) добрива отримали врожайність на 1,3–2,9 ц/га меншу. Але якщо взяти до уваги, що тут вносилося майже вдвічі менше

добрив, то економічно доцільніше використовувати саме такі добрива. Найменша врожайність зерна кукурудзи була отримана у варіанті без добрив, і у варіантах з внесенням лише органічних добрив.

Висновки. На чорноземі звичайному Північного Степу України кращим попередником для кукурудзи на зерно є пшениця озима після чорного і зайнятого парів.

Зменшення глибини обробітку ґрунту до 12–14 см призводить до зниження врожайності, тому в системі полицевого і безполицевого обробітку ґрунту не доцільно зменшення глибини обробітку ґрунту під кукурудзу.

Використання мінеральної і органо-мінеральної системи удобрення забезпечує отримання високих урожаїв. Органо-мінеральна збалансована система удобрення є також менш затратною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кибасов П.Г. Обработка почвы под полевые культуры. — Кишинев: Катря Молдовеняска, 1982. — 236 с.
2. Кивер В.Ф., Москаленко В.Ф. Обработка почвы под кукурузу // Кукуруза и сорго. — 1985. — №6. — С. 32–33.
3. Костычев П.А. О борьбе с засухой в черноземной области посредством обработки полей и накопления в них снега // Классики русской агрономии в борьбе с засухой. — М.: Изд-во АН СССР, 1951. — 168 с.
4. Лебідь С.М. Вплив попередників та способів основного обробітку на агрофізичні властивості ґрунту і урожай зерна кукурудзи // Бюлетень Інституту зернового господарства. — Дніпропетровськ, 1997. — №1. — С. 72–77.
5. Овсинский И.Е. Новая система земледелия. — Киев, 1899. — 173 с.
6. Стебут И.А. Избранные сочинения. — М.: Сельхозгиз, 1957. — Т. 2. — 631 с.
7. Чулаков Е.Р. Эффективность чизельной обработки почвы под кукурузу на эродированных землях северной Степи Украины. Автореф. дис. ... канд. с. — х. наук. — Днепропетровск. 1992. — 13 с.
8. Шикун А.К., Назаренко Г.В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. Москва. Агропромиздат, 1990. — 318 с.
9. Щербак И.Е. Почвозащитная технология возделывания зерновых, культур в южных районах Украины. — М.: Колос, 1979. — 239 с.
10. Якунин А.А. Минимализация обработки почвы при возделывании кукурузы в северной Степи Украины. Автореф. дис. ... Доктора с.-х. наук. — Днепропетровск. — 1993. — С. 13–15.

Одержано 28.11.11

Представлены данные урожайности кукурузы на зерно после различных предшественников, которая возделывалась на разных фонах удобрений с использованием различных систем обработки (безотвальная и общепринятая). Лучшие результаты получили после паровой пшеницы озимой, где использовали минеральные и органоминеральные удобрения. Использование безотвальной системы обработки приводит к незначительному уменьшению урожайности, но вместе с тем и к уменьшению затрат.

Ключевые слова: кукуруза, вспашка, плоскорезное рыхление, удобрение.

The article deals with the data concerning the productivity of grain maize grown after various precursors. It was cultivated on different fertilizer backgrounds using various tillage systems (subsurface and traditional). The best results were achieved by growing maize after fallow winter wheat with the application of mineral and organic-mineral fertilizers. The use of subsurface tillage resulted in minor decrease in yield, at the same time it led to cost reduction.

Key words: maize, ploughing, blade loosening, fertilizer.

УДК 631.527.581.143:633.14

ВИПРОБУВАННЯ ЗАРУБІЖНИХ ГІБРИДІВ ЖИТА ОЗИМОГО ДЛЯ ВІДБОРУ ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ

**Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук,
Я.С. РЯБОВОЛ, аспірант**

Наведено результати досліджень з випробування гібридів жита озимого іноземного виробництва. Виділено зразки, які можуть слугувати донорами генів основних ознак продуктивності для створення вихідного матеріалу.

Селекція озимого жита в Україні ведеться переважно у напрямку створення високоврожайних короткостеблових сортів, стійких до вилягання, комплексу найбільш шкідливих хвороб, високою морозостійкістю та стійкістю до проростання зерна на корені [1, 2].

Нині в Україні дослідження зі створення гібридів проводяться в незначних обсягах — створено лише три гібриди харківської селекції

(Первісток, Слобожанець, Юр'ївець). За кордоном селекція жита ведеться тільки на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності. Гетерозисна селекція передбачає добір і формування вихідних ліній таким чином, щоб при їх схрещуванні перше гібридне покоління виявляло підвищену життєздатність і продуктивність, що забезпечить підвищення врожаю безпосередньо в умовах виробництва. Саме тому на основі добору нового матеріалу необхідно розширити роботи зі створення вихідних форм для селекційного процесу отримання нових гібридів [3].

Метою нашої роботи було порівняння гібридів жита озимого зарубіжної селекції та національного сорту-стандарту України за продуктивністю і підібрати початковий матеріал для отримання вихідних форм для ведення гетерозисної селекції.

Методика досліджень. Дослідження проводились упродовж 2010–2011 рр. на дослідних ділянках Уманського національного університету садівництва. У дослідженнях випробовувались гібриди німецької фірми KWS: Palazzo, Quttino, Barassetto та PH-97. Контролем слугував сорт синтетик Харківське 98 (національний стандарт України). Оцінка продуктивності гібридів проводилась методом латинського квадрата, який передбачав розміщення варіантів на земельному масиві квадратної форми в досліді, де кількість варіантів дорівнювала кількості повторень, а родючість ґрунту визначається у двох взаємно перпендикулярних напрямках. За такого розміщення у кожній стрічці і в кожному стовбці розміщували всі варіанти згідно схеми досліду (схема 1). Гібриди випробовували в п'ятиразовій повторності. Площа облікової ділянки становила 4 м².

1	2	3	4	5	1 — Palazzo;
3	5	4	1	2	2 — Quttino;
4	3	2	5	1	3 — сорт синтетик Харківське 98 (контроль);
5	4	1	2	3	4 — Barassetto;
2	1	5	3	4	5 — PH-97

Схема 1. Розміщення ділянок випробування гібридів жита озимого

В дослідженнях проводили облік урожайності гібридів у порівнянні зі стандартом та облік їх елементів продуктивності за основними фенотиповими показниками.

З метою з'ясування, за якими параметрами і в якій мірі іноземні гібриди перевищують сорт-стандарт, проведено порівняльну характеристику генетико-статистичних параметрів кількісних ознак:

висота рослин, продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість квіток у колосі, кількість зерен у колосі, озерненість колоса, щільність колоса, маса зерен з колоса, маса зерен з рослини, маса 100 зерен. З кожного зразка було проаналізовано по 30 рослин. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу з використанням прикладної програми «Statistica — 6» [4–6].

Результати досліджень. Аналіз урожайності апробованих гібридів показав значну перевагу гібридів іноземного виробництва над стандартом (табл. 1).

1. Урожайність гібридів жита озимого, 2010–2011 р.

№ з/п	Назва сорту, гібриду	Середній урожай, кг/ділянка	Урожай, т/га	Відхилення від стандарту	
				т/га	%
1.	Харківське 98 (st)	2,25	6,98	–	–
2.	Palazzo	3,59	9,02	+2,04	22,6
3.	Quttino	3,62	9,06	+2,08	23,0
4.	Barassetto	3,81	9,52	+2,54	26,7
5.	РН-97	3,44	8,60	+1,62	18,8

НІР_{0,5} 0,14

Урожай сорту-стандарту в нашому досліді становила 2,25 кг з облікової ділянки. Найвищий показник урожайності був у гібрида Barassetto і становив 3,81 кг з ділянки (9,52 т/га), що на 27% перевищував показник стандарту. Дещо нижчі результати були у гібридів Palazzo та Quttino, їх урожай з облікової ділянки становив 3,59 кг та 3,62 кг, що відповідно складало 9,02 і 9,06 т/га. Найнижчу врожайність серед гібридів зафіксовано у гібрида РН-97. Вона становила 3,44 кг з ділянки, що на 19% перевищувало показник стандарту.

Аналіз елементів продуктивності за основними фенотиповими показниками дозволив встановити гібриди, які можуть слугувати донорами генів відповідних ознак (табл. 2).

За висотою рослин середнє значення у гібридів було відносно вирівненим і коливалось у межах 100–111 см. Найвищим даний показник був у стандарту — 126 см. Найнижчий — у гібрида Quttino (100 см). Даний показник може у незначній мірі змінюватись в окремі роки, що залежить від факторів навколишнього природного середовища. В основному ж дана ознака залежить від генотипу організму [7].

Продуктивна кущистість є важливою складовою загальної продуктивності рослин. Найнижча вона був у сорту-стандарту — 7,3 стебел на рослину, найвища у гібриду Quttino — 13,4 стебла. Загалом по

досліді показник коливався в межах 5–23 стебел. У жита показник продуктивної куцистості мінливий і залежить в основному від метеорологічних умов вирощування. При схрещуванні у жита домінує більш висока куцистість. Також гібриди, зазвичай, проявляють підвищену стабільність прояву ознаки, порівняно з батьківськими формами [8, 9].

2. Фенотипова мінливість кількісних ознак гібридів жита озимого

Сорт, гібрид	Фенотипові кількісні ознаки									
	Висота рослин, см	Продуктивна куцистість, шт.	Довжина колоса, см	Кількість квіток в колосі, шт.	Кількість зерен в колосі, шт.	Озерненість колоса, %	Щільність колоса, шт./см	Маса зерна з колоса, г	Маса зерна з рослини, г	Маса 100 зерен, г
Харківське 98 (стандарт)	126± 4,5	7,3± 1,1	9,9± 0,5	54,8± 2,6	46,6± 2,7	85± 2	2,7±0, 02	1,8± 0,1	12,5± 1,4	3,9±0, 1
Palazzo	106± 5,0	9,4± 0,8	10,4± 0,5	77,4± 2,9	73,8± 3,0	95± 1	3,4±0, 04	2,4± 0,1	21,4± 1,1	3,3±0, 07
Quttino	100± 2,7	13,4± 1,8	10,2± 0,6	81,8± 2,2	77,8± 1,6	95± 1	3,3±0, 03	1,7± 0,04	21,6± 2,2	2,3±0, 1
Barassetto	111± 3,4	12,2± 1,9	12,4± 0,4	86,6± 2,3	83,6± 1,7	97± 2	3,4±0, 02	2,8± 0,06	33,2± 3,7	3,3±0, 1
PH-97	109± 2,1	10,2± 2,1	11,9± 0,8	94,6± 1,2	84,8± 1,5	90± 1	3,4±0, 02	2,1± 0,04	20,3± 2,9	2,5±0, 1

НІР₀₅ 5,1 1,6 0,64 3,11 3,0 2,1 0,04 0,1 1,0 0,5

Довжина колоса є однією з найважливіх характеристик колосу, яка контролюється переважно генотиповими чинниками, хоча й може незначно змінюватись під дією умов навколишнього природного середовища. У нашому досліді даний показник у всіх зразках був відносно однаковий 9,8–12,4 см. Дещо вищий він був у окремих рослин гібриду Barassetto — до 15,2 см. Вцілому ж дана ознака маломінлива.

Методи селекції направлені на збільшення кількості квіток у колосі разом з одночасним підвищенням озерненості — це є одним зі шляхів підвищення продуктивності колоса. Найвищий даний показник був у гібриду PH-97. Він становив 94,6 квіток. Найнижчий у стандарту — 54,8 квіток. Загалом по досліді він складав 74–99 шт. Дана ознака в рівній мірі залежить і від генотипових, і від фенотипових проявів організму. Нині її можна змінювати як за рахунок добору так і гетерозисною селекцією.

Важливим елементом продуктивності колосу є показник числа зерен у колосі, який визначається рівнем його озерненості та кількістю квіток у колосі. Значення даної ознаки в іноземних гібридах варіювало у межах 70–85 шт. Найвищою вона була в гібриду РН–97 і становила 84,8 шт. Найменшою кількість зерен у колосі було у стандарту і становило 46,6 шт. Дана ознака є середньомінливою. Вона також залежить від фенотипових і генотипових проявів організму.

Озерненість колоса визначається співвідношенням числа зерен до числа квіток у колосі. Найвищий показник озерненості було зафіксовано в гібриду Barassetto (97%), найнижчі дані зафіксовано в стандарту — 85%. У середньому по досліді даний показник знаходився в межах 83–98%. Озерненість колосу відноситься до середньо мінливих ознак і в значній мірі зумовлена факторами навколишнього середовища.

Важливим показником рослин від якого залежить урожайність зерна злакових культур є щільність колосу. Найвищим даний показник був у гібрида Barassetto. Він становив 3,4 шт./см. Найнижчим показник був у стандарту — 2,7 шт./см. У середньому по досліді у гібридів Palazzo та РН–97 показник знаходився в рівні 3,4 шт./см, дещо нижчим він був у Quttino — 3,3 шт./см.

Маса 100 зерен з рослини є однією з важливих ознак у визначенні урожайності. У наших дослідженнях дані коливались у межах від 2,1 до 4,0 г. Найкрупніше насіння було у стандарту, середнє значення 3,9 г. Найдрібніше насіння мав гібрид Quttino, середнє значення 2,3 г. Більшість думок вчених сходяться на тому, що дана ознака в значній мірі залежить від генотипу рослини [8, 10].

Маса зерна з колоса — є інтегральною ознакою, яка включає в себе кількість зерен у колосі і масу одного зерна. Даний показник в озимого жита є основним складовим врожаю зерна з одиниці площі. У селекційній роботі майже в усіх колосових зернових культур проводиться добір на збільшення врожайності за даною ознакою. Маса зерна з колоса у досліді коливались у межах від 1,7 г до 2,8 г. Найнижчі дані мав гібрид Quttino — 1,7 г, найвищі — гібрид Barassetto — 2,8 г. Дослідження показали, що майже у всіх зразках були особини, даний показник яких перевищував 3,2 г. Але прояв даної ознаки в межах популяції виявився нестабільний.

Маса зерна з рослини є складовою величиною двох ознак — маса зерна з колоса і числа колосоносних стебел на рослині. Найнижчий показник зафіксовано в стандарту — 12,5 г, найвищий в гібрида Barassetto– 33,2 г, достовірно нижчий він був у гібридів Quttino — 21,6 г та Palazzo 21,4 г. Гібрид РН–97 за цією ознакою мав найнижчі показники

серед гібридів (20,3 г). Отже, урожайність жита озимого істотно залежить від продуктивності колоса та густоти продуктивних пагонів на момент збирання врожаю.

Аналіз елементів продуктивності гібридів жита озимого дозволив виділити зразки, які можуть слугувати вихідним матеріалом для ведення гетерозисної селекції. Гібрид Quttino може бути використаний донором генів продуктивної кущистості, гібрид РН-97 — донор генів, які відповідають за формування значної кількості квіток у колосі, гібрид Varassetto — як донор комплексу генів продуктивності рослин: довжина колосу, озерненість колосу, маса зерна з колосу та з рослини.

Окрім того іноземні гібриди були стійкими до хвороб (іржа, борошниста роса) та до вилягання.

Висновки. Гібриди жита озимого фірми KWS за комплексом продуктивних ознак значно перевищують показники національного стандарту. Їх урожайність на 19–27% вища врожайності сорту. З-поміж апробованих гібридів у наших умовах вирощування найкраще зарекомендував себе гібрид Varassetto. Високу прибавку врожаю було отримано за рахунок формування більшої кількості продуктивних стебел та вищого виходу маси зерна з рослини. Дані гібриди будуть використовуватись у подальшій селекційній роботі в якості донорного матеріалу для ведення гетерозисної селекції жита озимого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чекалін М.М. Селекція та генетика окремих культур: Навчальний посібник / М.М. Чекалін, В.М. Тищенко, М.Є. Баташов. — Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. — С. 82–104.
2. Сигида В.П. Досягнення, основні напрямки і завдання селекції окремих польових культур в Україні / В.П. Сигида. — Умань: УКВПП, 2009. — С. 16–18.
3. Рябчун Н.І. Спеціальна селекція та насінництво польових культур: Навчальний посібник / Н.І. Рябчун, М.І. Сільников, А.Ф. Звягін та ін. — Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. — С. 138–167
4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогряз]; за ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
5. Боровиков В.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. — М.: Филін, 1997. — 608 с.
6. Царенко О.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник / О.М. Царенко, Злобін Ю.А, В.Г.

- Скляр, С.М. Панченко. — Суми: Університетська книга, 2000. — 203 с.
7. Бригс Ф. Научные основы селекции растений / Ф. Бригс, П. Ноулз. — М.: Колос, 1972. — 399 с.
 8. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции / В.Д. Кобылянский. — М.: Колос, 1982. — 271с.
 9. Скорик В.В. Мінливість, успадкування і екологічна стабільність кількісних ознак імунних форм озимого жита та використання їх в селекції / Дис...канд. с.-г. наук. — Чабани, 1998. — 213 с.
 10. Васько В.Т. Корреляционная связь элементов структуры урожая озимой ржи и ее использование в селекционно-семеноводческой практике / В.Т. Васько, К.Н. Курмангалин // Научн. труд. Сев.-Зап. НИИСХ, 1974. — Вып. 28, 34. — С. 15–18.

Одержано 29.11.11

В результате проведённых исследований установлено, что гибриды ржи озимой фирмы KWS за комплексом продуктивных признаков значительно превосходят сорта отечественного производства. Выделены образцы для использования в качестве донорного материала в селекционном процессе создания гетерозисных гибридов ржи.

Ключевые слова: *рожь озимая, гибриды, донорный материал, исходный материал, продуктивность, урожайность.*

The research results showed that winter rye hybrids produced by company KWS substantially exceed the productive characteristics of rye varieties produced domestically. The samples which will be used as donor material for selection of heterotic rye hybrids were sorted out.

Key words: *winter rye, hybrids, donor material, starting material, productivity, crop capacity.*

ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних фонів мінерального живлення на посівні якості та врожайні властивості насіння сортів проса посівного Веселоподільське 16 і Золотисте в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.

Незважаючи на важливе господарське значення круп'яних культур, фактичний обсяг їхнього виробництва та заготівлі, через низьку і часто нестабільну врожайність не відповідає сучасним потребам. Проблема підвищення їхньої врожайності сьогодні стоїть більш гостро, ніж для багатьох інших культур. Цьому є ряд причин. Одна з них — невисока якість насіння, яке використовується для сівби. У свою чергу якість насінневого матеріалу зумовлюється генетичним потенціалом сорту, умовами росту материнських рослин і особливо агротехнічними та ґрунтово-кліматичними умовами, в яких розвивається насінневий організм. Усі ці фактори визначають різний рівень обміну речовин в організмі, його мобільність та інші особливості фізико-біохімічного характеру [1].

Сільське господарство України щорічно використовує до 4,5 млн тонн насіння зернових і зернобобових культур, що вимагає здійснення значного обсягу цілеспрямованої селекційної та організаційно-технологічної роботи для повного забезпечення потреб виробництва у високоякісному насінні, як одного з важливих чинників інтенсифікації зернового господарства [2].

Сучасні високопродуктивні сорти інтенсивного типу, як правило, не завжди реалізують значної частини своєї потенційної продуктивності. Серед багатьох причин цього — прогалини в пізнаннях щодо специфіки насінницького періоду продукційного процесу. Усунути таке становище покликана комплексна біологічна теорія продукційного процесу (“теорія врожаю”) [3].

У сучасних економічних умовах одним із основних напрямків рослинництва є переосмислення проблеми застосування технологічних заходів одержання високоякісного насіння для підвищення врожайності

всіх зернових культур, і зокрема проса як цінної круп'яної культури.

Процеси генеративного розвитку проса досить тривалі та специфічні і через нерівномірність досягання плодів у волоті утворюється насіння, яке різниться за лінійними розмірами, фазою стиглості та фізіологічним станом. Через неоднорідність таких плодів під час їхнього використання як насіннєвого матеріалу сходи проса з'являються зрідженими, в результаті чого за недостатньої густоти посіву змінюється структура продуктивності рослин і знижується врожайність.

Нині в насіннізнавстві накопичено достатній обсяг матеріалу щодо неоднорідності насіння, проте агротехнічний бік цієї проблеми з'ясовано не повно. Особливо це стосується проса посівного. У зв'язку з цим **актуальною** є розробка теоретичних основ формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння залежно від ряду агротехнічних умов, у тому числі й від особливостей мінерального живлення. Це допоможе глибше зрозуміти причини зниження польової схожості, виявити нові можливості прогнозування підвищення якості посівного матеріалу та його похідних — насіннєвої продуктивності і врожайності проса посівного.

Методика досліджень. Польові дослідження в цьому напрямі виконані на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, який знаходиться на півдні правобережного Лісостепу України.

З метою встановлення оптимального фону живлення материнських рослин впродовж 2003–2005 рр. було закладено за наведеною в табл. 1 схемою двохфакторний польовий дослід, який передбачав вивчення взаємного впливу сортових особливостей — *фактор А* та фону мінерального живлення — *фактор В* на посівні якості та врожайні властивості насіння проса посівного. Результати цих досліджень проаналізовані нами раніше [4]. З метою виявлення модифікаційних змін, що відбулися під впливом агроєкологічних факторів на врожайних властивостях насіння проса посівного, у наступному поколінні (перше насіннєве потомство) його висівали на фоні без добрив (2004–2006 рр.).

Польові та лабораторні дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [5, 6]. Попередником проса в обох поколіннях була пшениця озима, агротехніка вирощування якої була загальноприйнятою для лісостепової зони. Фосфорні і калійні добрива вносили в основне удобрення, азотні — під першу весняну культивуацію (материнські рослини). Спосіб сівби — звичайний рядковий, норма висіву — 3,5 млн шт. схожих насінин/га. Облікова площа однієї ділянки — 45 (материнські рослини) і 4 м² (перше насіннєве потомство).

Повторностей — чотири (материнські рослини) і шість (перше насіннєве потомство), розміщення варіантів послідовне. Збір урожаю здійснювали двофазним способом — скошування у валки, з наступним обмолотом через 4–6 діб комбайном “Samro-130” і зважуванням насіння та перерахуванням на стандартну вологість і засміченість. Біологічну врожайність визначали пробними снопами.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, з умістом гумусу 3,5%, низьким забезпеченням азотом лужногідролізованих сполук (103 мг/кг ґрунту — за методом Корнфілда), середнім умістом рухомих сполук фосфору та підвищеним умістом — калію (відповідно 88 та 132 мг/кг — за методом Чирикова), високим ступенем насичення основами (95%), середньокислою реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,2$) і низькою гідролітичною кислотністю (2,26 смоль/кг ґрунту).

Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [5–8].

Зона проведення досліджень має характер нестійкого зволоження. Так, погодні умови в період вегетації рослин проса 2003 і 2006 років характеризувались як посушливі — дефіцит опадів складав відповідно 114 і 96 мм до середньобагаторічного рівня за цим показником. Найкращими у цьому відношенні були умови 2004 року, за яких дефіцит вологи впродовж вегетації проса склав лише близько 1,5% і коли починаючи з передпосівного періоду, на час переходу від вегетативного до генеративного розвитку аж до збору врожаю рослини проса оптимальною мірою були забезпечені вологою.

За температурним режимом погодні умови 2003–2005 років характеризувалися значним (на 3,4–5,3°C) перевищенням рівня цього показника від середньобагаторічних даних впродовж періоду вегетації рослин проса. І хоча просо належить до посухо- і жаростійких культур, такі перевищення температурного режиму вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку та формування насіннєвої продуктивності рослин. На відміну від попередніх років, температурний режим 2006 року був найбільш прохолодним. Так, травень (період сівба — сходи) видався холоднішим і розпочався заморозками. Середня температура повітря за місяць склала 14,3°C, що на 1°C нижче норми і упродовж перших двох декад нічні температури повітря були нижче 10°C. В цілому літо видалось помірно теплим, проте характеризувалось нестійкою погодою з частою зміною хвиль тепла та холоду, що помітно сповільнювало ростові процеси рослин проса. Така значна контрастність за основними метеорологічними показниками впродовж років досліджень дозволила

повніше виявити вплив досліджуваних факторів на процеси росту і розвитку рослин проса посівного і особливості формування його насінневої продуктивності.

Результати досліджень. Як відомо, особливості мінерального живлення безпосередньо впливають на формування насінневої продуктивності польових культур. За результатами досліджень науковців різних країн встановлено, що частка цього чинника у підвищенні рівня врожаю може сягати 70% і більше [9, 10], хоча, ріст врожаю насіння, вирощеного на підвищеному агрофоні, не завжди забезпечує достатню якість насінневого матеріалу.

У вітчизняній і зарубіжній літературі значення мінерального живлення і його роль у поліпшенні посівних властивостей насіння круп'яних культур висвітлюється досить широко [1, 9, 11–14]. Проте значна частина цих досліджень виконана за різних схем технологічного і агрохімічного експерименту, носить схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу такі досліді зовсім не проводились.

Врожайність материнських рослин проса посівного. Як видно з даних табл. 1, урожайність насіння проса залежала від погодних умов, які склалися протягом вегетаційного періоду, сортових особливостей, фону живлення і комплексної взаємодії цих факторів. Детальний аналіз результатів даних досліджень [4] дозволив встановити певні закономірності.

Так, найбільш сприятливим для формування високоврожайних посівів проса посівного у всіх варіантах досліду був 2004 рік, за погодних умов якого середня по досліду врожайність насіння склала 41,9 ц/га або була на 6,6 і 2,8 ц/га більше порівняно з 2003 і 2005 роками відповідно. Одержання високого врожаю насіння обумовлювалося оптимальним поєднанням надходження вологи і тепла як на початкових етапах росту і розвитку, так і в період дозрівання рослин проса.

Залежно від сортових особливостей істотно вищу врожайність насіння протягом всіх років досліджень формував сорт Золотисте — в межах 37,6–44,6 ц/га, що порівняно з сортом Веселоподільське 16 більше на 4,5–6,8 ц/га при НІР₀₅ за цим фактором 1,6–2,0 ц/га. Отже, частка впливу сортових особливостей за роки досліджень була досить значною — 14,2–21,3%.

Формування з осені фону мінерального живлення на рівні Р₆₀К₆₀ у всі роки досліджень порівняно з варіантом без добрив (контроль) сприяло отриманню істотного приросту врожаю насіння.

1. Урожайність насіння материнських рослин сортів проса посівного залежно від фону мінерального живлення, ц/га

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Рік			Середнє за три роки
		2003	2004	2005	
Весело- подільське 16	Без добрив (контроль)	28,1	32,4	28,4	29,6
	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	30,0	36,2	33,5	33,2
	Фон + N ₃₀	32,4	39,0	36,8	36,1
	Фон + N ₆₀	36,3	43,5	39,3	39,7
	Фон + N ₉₀	38,7	45,0	40,7	41,5
<i>Середнє по сорту</i>		<i>33,1</i>	<i>39,2</i>	<i>35,7</i>	<i>36,0</i>
Золотисте	Без добрив (контроль)	30,2	33,8	30,8	31,6
	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	35,5	39,7	38,9	38,0
	Фон + N ₃₀	36,9	44,1	42,8	41,3
	Фон + N ₆₀	41,0	52,6	49,5	47,7
	Фон + N ₉₀	44,3	53,0	50,8	49,4
<i>Середнє по сорту</i>		<i>37,6</i>	<i>44,6</i>	<i>42,6</i>	<i>41,6</i>
Середнє по досліді		35,3	41,9	39,2	38,8
НІР ₀₅ , ц/га	<i>фактор А</i>	<i>1,6</i>	<i>1,9</i>	<i>2,0</i>	
	<i>фактор В</i>	<i>2,6</i>	<i>2,9</i>	<i>3,1</i>	
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>3,6</i>	<i>4,2</i>	<i>4,4</i>	

Серед досліджуваних варіантів удобрення спостерігалася чітка тенденція — зі збільшенням рівня азотного живлення на фоні P₆₀K₆₀ рівень врожайності насіння також збільшувався, досягаючи найвищого

значення за внесення максимальної дози азоту (N_{90}). При цьому необхідно відмітити, що лише у 2003 році максимальна доза азоту (N_{90}) сприяла формуванню істотно вищого, порівняно з середньою дозою (N_{60}), приросту врожаю насіння у сорту Золотисте — відповідно 3,3 ц/га, при HP_{05} за цим фактором 2,6 ц/га. У наступні роки такі прирости в обох із досліджуваних сортів не були істотними.

Частка впливу удобрення на рівень врожайності насіння обох сортів проса посівного за роки досліджень була найвищою — 55,0–70,4%.

Таким чином, хоча обидва досліджувані сорти і відрізняються між собою за екологічним походженням та біологічними особливостями, для реалізації статистично обґрунтованого максимального потенціалу їхньої врожайності найбільш оптимальною є середня доза азотного живлення (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$, за якої врожайність насіння проса в середньому по досліді була на рівні 39,7–47,7 ц/га або на 10,1–16,1 ц/га більше порівняно з контролем. Подальше підвищення дози азоту є недоцільним.

Посівні якості насіння. Сортіві особливості, фони мінерального живлення та погодні умови суттєво впливали на посівні якості насіння проса посівного, отриманого з материнських рослин (табл. 2).

Так, в середньому за роки досліджень було встановлено, що формуванню найвищого рівня показників енергії, швидкості, дружності проростання, сили росту і лабораторної схожості у обох сортів сприяло внесення мінімальної (N_{30}) і середньої (N_{60}) доз азоту під першу весняну культивуацію на фоні $P_{60}K_{60}$, внесених під основний обробіток. За всіх рівнів азотного живлення на фоні $P_{60}K_{60}$ за показниками лабораторної схожості насіння обох сортів відповідало категорії оригінального і мало найвищий рівень даного показника — відповідно 93,7–94,8% у сорту Веселоподільське 16 і 93,2–95,7% у сорту Золотисте.

Найменший рівень зазначених показників формувалася у контрольному варіанті (без добрив) і фоновому ($P_{60}K_{60}$). При цьому необхідно відмітити, що такі умови мінерального живлення найбільш відчутно впливали на швидкість і дружність проростання. Так, по сорту Веселоподільське 16 порівняно з варіантом середнього азотного живлення (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$ швидкість проростання збільшилася на 0,29 і 0,20 доби або на 12,8 і 9,8%, а дружність проростання зменшилася на 6,9 і 6,8 шт./добу або на 25,7 і 25,4%. Така ж закономірність спостерігається і по сорту Золотисте — зниження швидкості і дружності проростання — відповідно на 0,30 і 0,23 доби (13,2 і 10,5%) та 8,0 і 7,1 шт./добу (29,0 і 25,9%).

2. Посівні якості насіння різних сортів проса посівного залежно від фону мінерального живлення материнських рослин, середнє 2003–2005 рр.

Варіант досліджу	Енергія проростання, %		Швидкість проростання, діб		Дружність проростання, шт./доба		Сила росту, %		Лабораторна схожість, %	
	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найменшого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого
Сорт Веселоподільське 16										
Контроль (без добрив)	87,0	93,2	2,26	87,2	19,9	74,3	89,3	95,7	90,5	95,5
P ₆₀ K ₆₀	87,5	93,8	2,17	90,8	20,0	74,6	90,5	97,0	91,3	96,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	91,7	98,2	1,97	100,0	26,8	100,0	92,7	99,4	94,0	99,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	93,3	100,0	1,97	100,0	26,8	100,0	93,3	100,0	94,8	100,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	90,2	96,6	2,07	95,2	23,1	86,2	92,0	98,6	93,7	98,8
Сорт Золотисте										
Контроль (без добрив)	86,5	93,3	2,27	86,8	19,6	71,0	88,7	93,9	90,2	94,3
P ₆₀ K ₆₀	88,8	95,9	2,20	89,5	20,4	74,1	89,8	95,0	91,5	95,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	91,0	98,2	2,00	98,5	24,2	87,9	93,8	99,3	94,0	98,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	92,7	100,0	1,97	100,0	27,5	100,0	94,5	100,0	95,7	100,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	91,2	98,4	2,00	98,5	23,1	83,8	91,8	97,1	93,2	97,4

Статистичний аналіз показників якості насіннєвого матеріалу проса посівного дозволив встановити тісну зворотну кореляційну залежність між лабораторною схожістю насіння та середньозваженим числом днів, що припадає на час проростання однієї насінин ($r = -0,75 \pm 0,09$) та тісні прями зв'язки між лабораторною схожістю та енергією проростання ($r = 0,86 \pm 0,08$) і між лабораторною схожістю та силою росту ($r = 0,97 \pm 0,07$). За коефіцієнтами детермінації лабораторна схожість на 92% визначається енергією проростання і на 95% — силою росту.

На підставі даних, наведених у табл. 2, нами математично розрахований узагальнений показник якості насіннєвого матеріалу, вирощеного за різних умов мінерального живлення (рис. 1).

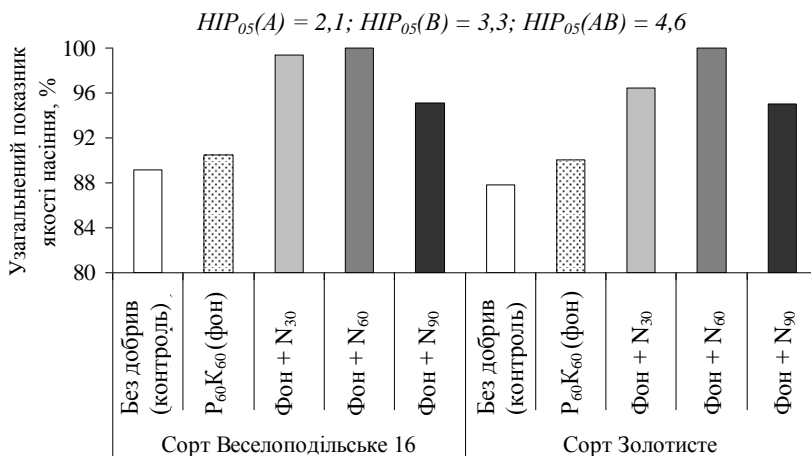


Рис. 1. Узагальнений показник якості насіння сортів проса посівного залежно від фону мінерального живлення, середнє за 2003–2005 рр.

Найбільш якісне насіння обох сортів проса посівного формувалося лише за обов'язкового включення до системи удобрення такого важливого для ростових процесів елементу живлення, як азот. При цьому, істотно вищим рівнем узагальненого показника якості характеризувалося насіння, вирощене за мінімальної (N_{30}) і середньої (N_{60}) доз азоту на фоні $P_{60}K_{60}$ — відповідно на рівні 99,3–100% або на 10,8–10,2 відсоткових частин (в.п.) вище порівняно з варіантом без добрив (контроль) у сорту Веселоподільське 16 і 96,4–100% або на 12,1–8,6 в.п. більше у сорту Золотисте. Подальше збільшення дози азоту до N_{90} , хоча і сприяло поліпшенню показників якості насіннєвого матеріалу у обох сортів проса, проте узагальнений показник якості за цього

варіанту азотного живлення був істотно нижчим порівняно з варіантом середньої дози азоту на фоні $P_{60}K_{60}$. Так, у обох сортів рівень даного показника понизився на 4,9–5,0 в.п. ($HP_{05}(B) = 3,3$).

Як видно з даних табл. 2 і рис. 2, на формування рівня показників якості насінневого матеріалу обох сортів проса і узагальненого їхнього показника найбільший вплив здійснювали особливості мінерального живлення материнських рослин проса. Так, у середньому за роки вирощування частка впливу даного фактора склала — 71,9%. При цьому необхідно також відмітити значну частку впливу на формування рівня даного показника і погодних умов року вирощування — 24,8%. Сортові особливості, а також їхнє поєднання з особливостями мінерального живлення вирішального значення не мали. Такі спільні результати свідчать про те, що хоча досліджувані сорти і відрізняються між собою за екологічним походженням та біологічні особливостями, їхня реакція на фоні мінерального живлення є подібною і може бути використана для планування наступних досліджень щодо встановлення оптимальних параметрів одержання високоякісного насінневого матеріалу сортів проса посівного.

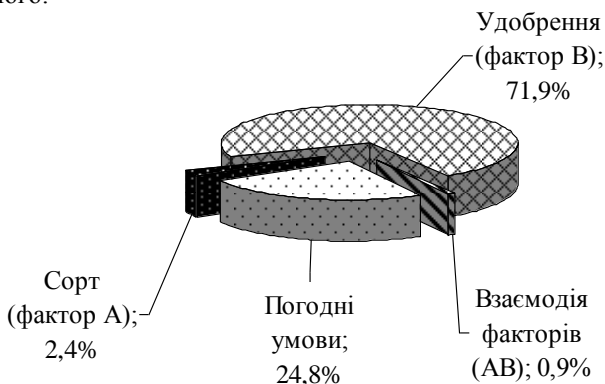


Рис. 2. Частка впливу факторів на формування рівня узагальненого показника якості насіння проса посівного, 2003–2005 рр.

Врожайні властивості насіння, сформованого на материнських рослинах. Остаточним показником, який характеризує якість вирощеного насінневого матеріалу є його врожайні властивості. Так, аналіз урожайності посівів першого насінневого потомства дозволив становити, що кожний з досліджуваних факторів здійснював певний вплив на формування рівня даного показника (табл. 3).

3. Урожайність зерна першого насіннєвого потомства різних сортів проса посівного залежно від фону мінерального живлення материнських рослин, ц/га

Сорт (фактор А)	Фон живлення материнських рослин (фактор В)	Рік			Середні дані			
		2004	2005	2006	За три роки	Приросту		За факто- ром А
						до конт- ролю	до фону	
Веселопільське 16	Без добрив (контроль)	26,9	18,8	23,8	23,2	–	–	27,6
	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	28,0	23,6	25,6	25,7	1,9	–	
	Фон + N ₃₀	31,6	25,1	27,7	28,1	4,3	2,5	
	Фон + N ₆₀	35,8	29,6	31,9	32,4	8,6	6,8	
	Фон + N ₉₀	31,4	25,8	28,1	28,4	4,6	2,8	
<i>Середнє по сорту</i>		30,7	24,6	27,4	27,6	–		
Золотисте	Без добрив (контроль)	28,6	22,3	25,4	25,4	–	–	29,8
	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	30,9	25,0	26,3	27,4	2,0	–	
	Фон + N ₃₀	34,1	27,5	28,9	30,2	4,8	3,9	
	Фон + N ₆₀	37,2	33,2	34,6	35,0	9,6	8,7	
	Фон + N ₉₀	33,4	28,6	31,2	31,1	5,7	4,8	
<i>Середнє по сорту</i>		32,8	27,3	29,3	29,8	–		
Середнє по досліді		31,8	25,9	28,4	28,7	–		2,2
Різниця до найвищого		–	5,9	3,4	–			
НІР ₀₅ , ц/га	фактор А	1,1	1,0	0,8				
	фактор В	1,8	1,6	1,3				
	взаємодія АВ	2,5	2,3	1,9				

Залежно від сортових особливостей більшу врожайність здатне формувати насіння сорту Золотисте. Так, в середньому за роки досліджень врожайність зерна цього сорту варіювала від 22,3 до 37,2 ц/га (в середньому 29,8 ц/га) або на 2,2 ц/га більше порівняно з сортом Веселоподільське 16 (в середньому 27,6 ц/га), при НІР₀₅ за цим фактором протягом років досліджень на рівні 0,8–1,1 ц/га.

Залежно від впливу фону мінерального живлення материнських рослин проса посівного нами встановлено, що істотним приростам врожаю в усі роки досліджень сприяло внесення азотних добрив під першу весняну культивуацію на фоні Р₆₀К₆₀, внесеного під основний обробіток порівняно з варіантом без добрив (контроль) і фоном (Р₆₀К₆₀). Істотно вищу врожайність було одержано з варіанту, де материнські рослини вирощували за середньої дози азоту (N₆₀) — відповідно в середньому за роки досліджень більше на 2,5–2,8 ц/га (сорт Веселоподільське 16) і 3,9–4,8 ц/га (сорт Золотисте) при НІР₀₅ за цим фактором протягом років досліджень на рівні 1,3–1,8 ц/га. За рівнем урожайності між варіантами мінімального (N₃₀) і максимального (N₉₀) азотного живлення в середньому за роки досліджень істотних відмінностей не встановлено.

Залежно від року вирощування кращими врожайними властивостями характеризувалося насіння, вирощене в 2003 року (31,8 ц/га), коли формування насіння проходило за менш сприятливих умов впродовж вегетаційного періоду проса. Так, у середньому по досліді рівень врожайності рослин першого насінневого потомства одержаного з материнських рослин 2003 року був на 5,9 (2004 р.) і 3,4 ц/га (2005 р.) вищим. Найменш врожайним у середньому за роки досліджень виявилось насіння, вирощене за більш сприятливих погодних умов 2004 року. Вирощування його у наступному році дозволило встановити, що рівень врожаю рослин першого насінневого потомства був у межах 18,8–29,6 ц/га (сорт Веселоподільське 16) і 22,3–28,6 ц/га (сорт Золотисте). Проте і за таких умов кращим для формування врожайних властивостей насіння для обох сортів був середній фон азотного живлення (N₆₀). Причиною такого явища, на нашу думку, може бути те, що за несприятливих умов зовнішнього природного середовища екологічна стійкість культивованих рослин нерідко є основною умовою реалізації їхньої потенціальної продуктивності.

Результати наших досліджень співпадають з твердженням Д. Ацці [15], на думку якого врожайність відбиває й інтегрує дію всіх факторів, які впливають на рослини під час їхнього розвитку, і її рівень завжди є

результатом компромісу між продуктивністю і стійкістю. Якщо за сприятливих умов (достатні вологозабезпеченість і сума температур, родючі ґрунти та інше) перевагу одержують сорти з високою потенційною продуктивністю, то в несприятливих — зі стійкістю до абіотичних стресів.

Тому агрономічна інтерпретація онтогенетичної адаптивності рослин припускає таке засвоєння ресурсів зовнішнього середовища (світла, води, елементів мінерального живлення та інше) та стійкість до абіотичних і біотичних стресів (морозам, посусі, хворобам і шкідникам тощо), при яких забезпечуються високі індекси врожаю і показники його якості, а отже, мінімальні втрати асимілятів на підтримку стабільності метаболічних процесів рослин. Тому, чим менш сприятливі ґрунтові і погодні умови, чим у меншій мірі вдається їх оптимізувати, тим вище значення екологічної стійкості рослин у реалізації потенційної продуктивності.

Взаємозв'язок між потенційною продуктивністю і екологічною стійкістю рослин досить специфічний для видів і сортів, індивіда і популяції, агроценозу і агрокосистеми. Тому виявлення особливостей адаптивних реакцій на різних рівнях їхнього формування є найважливішою умовою розробки ефективних систем управління адаптивним потенціалом культивованих рослин.

Висновки.

1. В умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу найбільш доцільним для формування високоякісного насінневого матеріалу є вирощування материнських рослин проса на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$. За таких умов одержано істотно вищі прирости врожаю високоякісного насіння — відповідно по сорту Веселоподільське 16 на рівні 2,5–4,5 ц/га і 4,1–8,5 ц/га — по сорту Золотисте.

Сівба насіннєвим матеріалом, вирощеним на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ (перше насіннєве потомство), дозволила отримати істотні прирости врожаю зерна проса на рівні 2,5–2,8 ц/га сорту Веселоподільське 16 і 3,9–4,8 ц/га сорту Золотисте.

На формування рівня узагальненого показника якості найбільший вплив здійснюють особливості мінерального живлення материнських рослин проса (71,9%) і погодні умови року вирощування (24,8%). Сортіві особливості, а також їхнє поєднання з особливостями мінерального живлення вирішального значення не мають.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія / Білоножка В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М.; За ред. В. Я. Білоножка. — Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. — 332 с.
2. Омеляненко Г.Г. Роль сорту і насінництва у розвитку зернового виробництва в Україні // Економіка АПК. — Київ, 2001. — № 9. — С. 14–19.
3. Ничипорович А.А. Программа исследований по проблемам фотосинтеза и фотобиологии растений. — М.: Наука, 1976. — С. 3
4. Полторецький С.П. Урожайність насіння сортів проса залежно від фону мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу України // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2012. — Вип. 77. — Ч. 1: Агрономія. — С. 115–126.
5. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. — К.: Вища школа, 1994. — 344с.
6. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; за ред. З.М. Грицаєнко / — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.
7. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М.: Филинь, 1997. — 608 с.
8. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — Вип. 7. — К. — 2000. — 144 с.
9. Алексеева Е.С. Культура гречихи. Ч. 3. Технология возделывания гречихи / Е.С. Алексеева, И.Н. Елагин, В.Я. Білоножка, Е.В. Кващук, М.М. Малина, В.А. Рарок. — Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. — 504 с.
10. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник / К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — С. 7.
11. Lorenz K., Dilsawer W. Ecological properties and food applications of millet flours // General Chemistry, 1980. — V. 57. —№1. — P. 21–24.
12. Batchelor J. Nitrogen how to manage for quite crop uptake. // Solutions, 1986. — Vol. 30. — №5. — P. 60–65.
13. Глазова З.И., Цуканов А.Ф., Анисимов И.П. Урожайность и посевные качества семян проса Быстрое при разных нормах высева и дозах минеральных удобрений // Селекция и семеноводство, 1991. — №6. — С.54–55.
14. Любич О.Г. Особливості формування продуктивності та якості зерна проса залежно від умов азотного живлення на сірих лісових

грунтах: : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.09 рослинництво / Любич Олександр Григорович рослин» / — К., 2008 — 27 с.

15. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология. — Л.: Госсельхозиздат, 1932. — С. 7–284.

Одержано 29.11.11

В результате проведённых исследований установлено, что наиболее высокая урожайность материнских растений проса формировалась при максимальном азотном питании (N_{90}) на фоне $P_{60}K_{60}$, а лучшие посевные качества имели семена, выращенные при среднем уровне азотного питания (N_{60}) на фоне $P_{60}K_{60}$. На этом же фоне получено существенно высшую урожайность растений проса первого семенного потомства.

Ключевые слова: *просо, семена, материнские растения, первое семенное потомство, удобрения.*

The conducted researches set, that the highest productivity of mother plants of millet was formed with maximum nitrogenous nutrition (N_{90}) on the background $P_{60}K_{60}$, and the seeds, grown with the middle level of nitrogenous nutrition (N_{60}) on the background $P_{60}K_{60}$, had better sowing qualities. A considerably higher productivity of millet plants of the first seed generation was achieved on the same background.

Key words: *millet, seeds, mother plants, first seed generation, fertilizers.*

**ОЦІНКА МОРФОАГРОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТІВ
ЧОРНИЦІ ЩИТКОВОЇ ЗА ЇЇ АКЛІМАТИЗАЦІЇ В
ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Л.І.УЛІЧ, кандидат сільськогосподарських наук,
С.М.ГРИНІВ, кандидат сільськогосподарських наук,
В.М.МАТУС, науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин
В.С. ХАХУЛА, кандидат сільськогосподарських наук
Білоцерківський національний аграрний університет
Ю.Ф. ТЕРЕЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Висвітлено питання морфоагробіологічних особливостей сортів нової для України культури чорниці щиткової за її інтродукції й акліматизації в Центральному Лісостепу та встановлено доцільність закладання її плантацій.

В Україні зростає попит на плоди аронії чорноплідної, малини, смородини, суниці й особливо чорниці щиткової, крупні й солодкі ягоди якої надзвичайно смачні, корисні, цілющі й транспортабельні, а тому вона швидко поширюється. Чорниця щиткова є добрим медоносом, цвіте в травні — червні, кущі її компактні, красиві чорні ягоди з синім відтінком дозрівають у липні, а листя восени набуває різних відтінків червоного кольору, має чудові декоративні властивості і може бути прикрасою саду й садиби (рис. 2). Завдяки цілющим властивостям і відмінним смаковим якостям вона швидко стає популярною серед віруючих і всіх, хто дотримується здорового способу життя та дбає за здоров'я. Чорниця має унікальні антиоксидантні, антибактеріальні та імуностимулюючі властивості, які сприяють зниженню вмісту холестерину в крові, збереженню зору, здоров'я мозку, нервової системи, пам'яті, сечостатевої органів, підвищенню тонусу, бадьорості й активності [1–4, 6, 9]. Американські біологи називають її ягодою XXI століття [4, 5]. У світі є понад сто її сортів, площа перевищує 65 тис. га і за 13 років зроста майже втричі, а збір плодів — у чотири рази і становить 270 тис. т. На відміну від традиційних в Україні ягідних культур чорниця не має кореневих волосків, бо її корені обплутані мікоризою міцелію кореневого гриба, що розкладає важкорозчинні поживні речовини у прості сполуки,

якими вона живиться, успішно росте і розвивається в кислому середовищі з рН ґрунтового розчину <5,0.

Оскільки в деяких науково-популярних публікаціях, довідкових і офіційних виданнях чорницю щиткову нерідко називають інакше [1, 4, 5, 7, 8, 11, 14 — 16], виникає необхідність нагадати, що вона належить до родини брусничних (*Vacciniaceae*). Ця родина має 20 родів, з яких в Україні росте лише чорниця (*Vaccinium*) і журавлина (*Oxycoccus*). Рід чорниці (*Vaccinium*) має біля 100 видів, але з них в Україні є тільки чорниця звичайна дикоростуча (*Vaccinium myrtillus* L.), чорниця щиткова (*Vaccinium corymbosum*), брусниця звичайна (*Vaccinium vitis-idaea* L.) і лохина звичайна (*Vaccinium uliginosum* L.) [2, 4, 5, 8, 14]. У Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні [10], який є офіційним виданням, прийнято ботанічну назву чорниця щиткова (*Vaccinium corymbosum*). Бо сорти чорниці щиткової значно відрізняються від чорниці звичайної дикоростучої (рис. 1 і рис. 2).



Рис. 1. Чорниця дикоросла



Рис. 2. Чорниця щиткова, сорт Аманда818М

Чорниця звичайна дикоростуча має розгалужений кущ заввишки до 40 см. Її пагони гладенькі, гостро-ребристі, молоді — рожеві, а старі — темно коричневі. Листя тонко-шкірясте з дрібно-пильчато-зубчастим краєм, квітки зеленувато білі з рожевим відтінком. Плід — чорна, куляста або яйцеподібна ягода з сизим восковим нальотом, діаметром 6–12 мм і масою до 0,5 г. Рослина утворює довгі кореневища, з яких відростають нові кущі. Поширена у Карпатах, Поліссі і Західному Лісостепу.

Перші селекційні форм і культурні сорти чорниці щиткової були створені та введені в культуру на початку двадцятого століття у США і Канаді, а звідти їх завезено в Нідерланди, Німеччину, Англію, Польщу, Білорусь, Україну та інші країни. Площі під чорницею щитковою постійно зростають, вирощування переводиться на інтенсивну основу з відповідною технікою для комбайнового збирання, що забезпечує задоволення попиту на смачні й цілющі ягоди та приносить значні прибутки фермерам. В Україні вона також швидко поширюється у фермерських господарствах, на присадибних і дачних ділянках. Садивний матеріал вирощують у ДП "Рейлін" Київської та СП "Брус'яна" Житомирської областей. Перший співавтор даної публікації також вирощує 14 сортів чорниці щиткової, у тому числі всі зареєстровані.

Реалізація селекційного потенціалу чорниці щиткової залежить від вдалого добору взаємодоповнюючих сортів і розробки агротехнологічних прийомів на основі пізнання їх біологічних та морфологічних особливостей. В науковій і науково-популярній літературі про біологічні властивості й елементи технології вирощування чорниці повідомляється переважно зарубіжними авторами, оскільки в агроекологічних зонах України ці питання ще всесторонньо не досліджені, а є тільки офіційні описи заявника та власника зареєстрованих сортів. Тому дослідження морфоагробіологічних ознак і властивостей зареєстрованих і перспективних сортів світової селекції чорниці щиткової, аналізу їх природного потенціалу продуктивності та доцільності закладання плантацій у Центральному Лісостепу України має наукову, господарську і загальнодержавну цінність, є своєчасними та актуальними.

Методика досліджень. Дослідження виконували у колекційних насадженнях фермерського господарства «Теософ» та ДП «Рейлін» Київської області, що розташовані в центральній частині Правобережного Лісостепу за Методиками державного сортовипробування і науково-технічної експертизи [13] з врахуванням офіційного опису досліджуваних сортів, з яких п'ять занесені до Державного Реєстру [10]. Грунт — чорнозем типовий малогуmusний вилугуваний легкосуглинковий. Сума ефективних температур вище +5°C становить 2062°, перехід середньої добової температури повітря через +5°C буває у перші дні квітня, найпізніший заморозок весною відмічено 24 травня 1992 року. Загалом зональні умови характеризуються помірно-континентальним, м'яким, теплим та помірно вологим кліматом, проте в роки досліджень спостерігались ранньовесняні, літні і осінні тривалі жорсткі посушливі явища, нерівномірне випадання опадів по місяцях та міжфазних періодах та стресові аномалії.

Результати досліджень. Першими до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 році [10], занесено сорти чорниці щиткової (*Vaccinium corymbosum*) Аманда 818 М (рис. 2), Блустар 701 М і Джонні 716 Л, створені відбором з дикого виду, сорт Керрі 728 С — природним відбором через процес адаптування у вологих і посушливих умовах та сорт Чік 725 М природним міжвидовим відбором.

Заявником і власником їх є Пітер Богдан Чикалок (США) з його Дочірнім підприємством "Рейлін" у Київській області.

Нині в селекції використовують також вид "кролине око", на основі якого отримано сорти з гексаплоїдним набором хромосом і створюють міжвидові гібриди з високим потенціалом продуктивності у поєднанні з зимостійкістю, посухостійкістю та іншими цінними господарськими й адаптивними властивостями [1, 4, 5, 8, 14]. Сорти чорниці щиткової мають наступні індивідуальні ознаки (табл. 1).

1. Морфоагробіологічні ознаки і властивості сортів чорниці щиткової

Ознака	Сорт				
	Аманда 818 М	Блустар 701 М	Джонні 716 Л	Керрі 728 С	Чік 725 М
Рослина: за габітусом	пряма	пряма	пряма	пряма	пряма
Листок: за шириною	середній	середній	середній	середній	середній
Квітка: за розміром	середня	середня	середня	маленька	середня
Квітка: за інтенсивністю антоціанового забарвлення пелюсток	середня	середня	середня	середня	середня
Ягода: за розміром	маленька	маленька	велика	маленька	середня
Недостигла ягода: за інтенсивністю зеленого кольору	середній	середній	світлий	світлий	середній
Ягода: за інтенсивністю воскового нальоту	середній	середній	сильний	сильний	середній
Ягода: за інтенсивністю блакитного забарвлення шкірки (після видалення нальоту)	темна	середня	слабка	темна	середня
Ягода: за солодкістю	середня	середня	сильна	сильна	середня
Ягода: кислотністю	середня	середня	слабка	середня	середня
Рослина: за часом розпускання бруньок	пізній	ранній	ранній	середній	середній
Рослина: за часом початку цвітіння	пізній	ранній	ранній	середній	середній
Рослина: за часом досягання плодів	пізній	ранній	ранній	середній	середній

В агроекологічних умовах центральної частини Правобережного Лісостепу селекційні сорти переважають чорницю дикоростучу кращою архітектонікою куща, придатністю до механізованого збирання, значно вищою продуктивністю і не поступаються за адаптивними властивостями. Їх кущ зазвичай прямий, компактний, висотою 1,25 — 1,75 м, за винятком деяких висотою більше 2,5 м і значно нижчого з усіх сорту Чік 725 М. Ягоди даних сортів мають білу м'якоть і сухий відрив, що дуже важливо для механізованого збирання, транспортування та зберігання. Залежно від сорту, рослини у плодоносному віці мають у зоні кореневої шийки 12–18 розгалужених пагонів, злегка ребристих, блискучих або матових, зелених, коричневих, іноді червонуватих. Листя в них середнього розміру, ланцетне або овальне, гладеньке, блискуче або матове, з восковим нальотом або без нього. У сорту Спартан в період формування ягід, зазвичай у червні, на нижніх листках з'являється червоно-буре забарвлення спочатку на одній половині листкової пластинки, а згодом майже на всій її поверхні. Довжина листочків сортів Керрі 728 С, Чік 725 М та Блюголд становить 4,0–4,5, а сортів Блустар 701 М, Торро і Спартан — 6,0–6,6 см. Листя буває вузьким, середнім або широким (еталонами є відповідно сорти Heerma, Ama і Berkeley). Вузьке листя відмічено в сортів Керрі 728 С, Дарроу, Патріот та Блюголд, а широке — в сортів Блустар 701 М, Торро і Спартан. Краї листочків сортів Блустар 701 М, Чандлер і Дарроу були цілісними, а сортів Аманда 818 М, Чік 725 М, Брітте і Спартан — дрібно-зубчастими.

Час розпускання бруньок і початку цвітіння є фізіологічними ознаками, які тісно корелюють з тривалістю вегетаційного періоду і значно впливають на господарсько-агрономічні властивості генотипів. За нашими спостереженнями сорти Блустар 701 М, Джонні 716 Л, Спартан, Патріот, Блюджей та інші з раннім розпусканням бруньок і початком цвітіння (сорти еталони: дуже ранній — Patriot Weymouth і ранній — Berkeley) пошкоджувались весняними приморозками, оскільки для них у період цвітіння критичною є температура нижче 0°C. У сортів Керрі 728 С, Чік 725 М, Блюкроп, Нельсон та Еліот час розпускання бруньок і початку цвітіння середній (сорт еталон Heerma) і в сорту Аманда 818 М — пізній (сорт еталон Darrow), тому загроза пошкодження їхніх квіток низькими температурами мінімальна. Так, у роки наших спостережень календарні строки цвітіння даних сортів розпочинались в середині травня і продовжувались у червні. З часом розпускання бруньок і початку цвітіння тісно корелює час досягання плодів. На нього значно впливають також рівень агротехнологій та умови природного середовища, особливо стресові фактори. За посушливих умов досягання прискорювалось, а вегетаційний період відповідно зменшувався.

За часом досягання плодів сорти Блюголд, Патріот, Блустар 701 М і Джонні 716 Л виявились ранніми, Чік 725 М і Керрі 728 С — середніми, а Блюкроп, Торро й Аманда 818 М — пізніми, що узгоджується з сортами еталонами дуже ранніх, ранніх, середніх, пізніх і дуже пізніх сортів відповідно Bluetta, Bluerey, Heerma, Darrow і Elizabeth. Дозрівання плодів даних сортів розпочиналось пізніше, ніж дикоростучої чорниці, ранніх — у середині липня, масове дозрівання — через 12–15 діб, а середньо- і пізньостиглих сортів — у серпні — першій декаді вересня. Наявність сортів з різними строками дозрівання є цінною біологічною й господарською властивістю, яка дозволяє оптимізувати напруження при збиранні врожаю і значно продовжити період постачання населенню свіжих цілющих ягід, створюючи конвеєр з відповідних взаємодоповнюючих сортів.

Плоди цих сортів і були набагато більшими, ніж чорниці дикоростучої і становили за масою 1,0 — 3,5 г проти 0,2 — 0,5 г і за діаметром 18 — 21 мм проти 6 — 12 мм у дикоростучої. За розміром їх (рис. 3) поділяють на малі, середні та великі відповідно з сортами еталонами Ama, Concord та Darrow.



Рис. 3. Ягоди великого, середнього, малого і дуже малого розміру, см

В умовах досліду сорти Аманда 818 М, Блустар 701 М і Керрі 728 С мали маленькі ягоди, сорти Чік 725 М, Блюголд і Торро — середні, сорти Джонні 716 Л і Блюкроп — великі, сорт Нуї за сприятливих умов — дуже великі діаметром до 21 мм і масою до 3,5 г, а дуже маленькі ягоди були в чорниці дикоростучої. Величина ягід істотно змінювалась залежно від гідротермічних умов, особливо стресових явищ. Так, за весняно-літньої посухи 2011 року значно зменшився розмір плодів у сортів Керрі 728 С і Блюета. Ягоди в гронах на їх куцах відрізнялися за величиною, дозрівали не дружно і довго не обпадати (рис. 4).

Плодоношення всіх сортів розпочиналося на на 3–4, а повне — на 5–6 рік після висаджування. Плодові бруньки заклались у попередньому сезоні, рясніше на освітлених ділянках. Плантації краще закладати на торфо-піщаних, торфо-суглинистих та дерново-підзолистих легко суглинистих і супіщаних ґрунтах з підвищеною кислотністю.



Рис. 4. Ягоди, що дозрівають неодноразом

Ґрунти з нейтральною або пониженою кислотністю доцільно підкислювати сіркою, фізіологічно кислими добривами, тощо. За посушливих умов вони добре реагують на зрошення, особливо краплинне. В умовах досліджень всі сорти в цілому добре зимували, оскільки можуть витримувати до мінус 30–34°C. Впродовж зим 2009–2010 і 2010–2011 сільськогосподарських років навіть за помірніших температур, але з їх різкими перепадами, відсутністю снігового покриву та дефіцитом вологи в ґрунті і повітрі пагони подекуди підмерзали, однак у весняно-літній період кущі відновлювались.

Висновки. Оцінка морфоаґробіологічних особливостей зареєстрованих та перспективних сортів чорниці щиткової (*Vaccinium corymbosum*) в аґрокліматичних умовах Центрального Лісостепу України свідчить про задовільну акліматизацію і доцільність впровадження їх у виробництво на основі глибокого аналізу ґрунтів, аґроекологічних умов, господарсько-цінних властивостей, добору взаємодоповнюючих сортів, розробки і застосування ефективних аґротехнологій та потреб ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ©agroua.net 2002–2006.
2. Алексеев Ю. Е. и др. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник — М.: Агропромиздат, 1988. — С. 40 — 43.
3. Большая энциклопедия народной медицины. — М.: Эксм, 2006. — С.153, 686–687.
4. Боровик Григорій // Городня родичка чорниці. — Аґросектор. — 2009. — №1 (32). — Друкована версія ON–LINE! © Аґросектор, — 2003–2011

5. Босий Олег: email: OBosyy@ifc.org.
6. Городний Н. М., Городняя М. Я., Волкодав В. В., Матасар И. Т., Быкин А.В., Олійниченко В. Г., Гончар А. Н., Чайка В. Д. // Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка. — К.: Алефа, 2002. — С. 26 — 27.
7. Садоводство // Энциклопедия. — Т. А. Кайса. — Ред. коллегия. — Предс. Бабук В. И. — Кишинев. — Главная редакция Молдавской Советской энциклопедии. — 1990. — С. 317–318.
8. Дмитриева Лилиана // Голубика канадская (черника высокорослая) // Ж. «Нескучный Сад» №5. — 2006. / © 2010 www.blueberry.net.ua.
9. Носаль І. М. Від рослини — до людини: Розповіді про лікувальні та лікарські рослини України. — К.: Веселка, 1995. — С. 179–182.
10. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні // Міністерство аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. — (Витяг станом на 15.04.2009 року), — Видання офіційне, — К. — 2009. — С. 180.
11. Решетняк В. В., Цигура И. В. Травник. — Харьков Прапор. — 1993. — С. 216–217.
12. Товстуха Є С. Фітотерапія. — 2-е вид., перероб. та доп. — К.: Здоров'я, 1993. — С. 282–283.
13. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) (плодово-ягідні та ароматично-смакові культури): Офіц. бюл. Охорона прав на сорти рослин. — К.: Алефа, 2007. — Вип. 1. Ч. 4.— С. 30–34.
14. Чорниця (*Vaccinium corymbosum*) // ДП "Рейлін". — Буклет. — К.: — www.raelin.com.ua.
15. Українська сільськогосподарська енциклопедія / За ред. В. Ф. Пересипкіна. — Т. 3. — Головна редакція української радянської енциклопедії. — К., — 1972. — С. 473.
16. Сучасний тлумачний словник української мови // Офіційна бібліотека. — За заг. ред. В. В. Дубічинського— Рекомендовано Міністерством освіти і науки України. — К.: Школа, 2006. — С. 963.

Одержано 29.11.11

*Освещены вопросы морфоагробиологических признаков и свойств сортов новой для Украины ягодной культуры — черники щитковой (*Vaccinium myrtillus* L.) при ее интродукции и акклиматизации в условиях Центральной Лесостепи и установлено перспективность ее внедрения.*

Ключевые слова: черника щитковая, сорт, интродукция, акклиматизация, ягода, цветок, почка, сроки созревания, семейство брусничные.

*The article highlights the issues related to morphoagrobiological features and characteristics of varieties of a new berry plant in Ukraine, highbush blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.), in the course of its introduction and acclimatization under the conditions of Central Forest–Steppe of Ukraine. The perspective of its introduction was grounded.*

Key words: highbush blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.), variety, introduction, acclimatization, berry, flower, bud, ripening term, cowberry family.

УДК 631.417.2: 631.445.4: 631.582

ЗМІНА ВМІСТУ ГУМУСУ В ОРНОМУ ШАРІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ВПЛИВОМ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН З РІЗНОЮ СТРУКТУРОЮ ПОСІВНИХ ПЛОЩ

С.В. УСИК, кандидат сільськогосподарських наук

У статті показується вплив різної структури посівних площ на розрахунковий баланс гумусу та його фактичний вміст в шарі ґрунту 0–30 см в кінці другої ротації п'ятилітніх сівозмін

Гумус є такою складовою ґрунтового середовища, від якої в значній мірі залежать всі основні властивості ґрунту [1]. При цьому рухома частина гумусу є вирішальним фактором високої урожайності вирощуваних культур [2] і, особливо, буряків цукрових [3]. Стосовно ж головних причин впливу на його величину, то тут можна звернутись, наприклад, до досвіду Н.І. Картамишева [4], який проаналізувавши та узагальнивши основні аспекти теорії гумусоутворення В.Р. Вільямса, прийшов до висновку, що основним фактором, що впливає на процеси “накопичення-руйнування” гумусу, є обробіток ґрунту, який створює аеробні чи анаеробні умови для гуміфікації чи мінералізації гумусу.

Оскільки система обробітку ґрунту в технології різних культур є неоднаковою, то неоднаковим буде і баланс гумусу в процесі їх вирощування.

Відомо також, що крім технологічних особливостей вирощування, сільськогосподарські культури різняться й за своєю біологією, а саме,

здатністю утворювати різну кількість кореневих та надземних решток, які є одним із основних джерел поповнення запасів органічної речовини в ґрунті і утворення з неї гумусу [5].

При цьому також слід враховувати, що гумусоутворення з рослинних решток різних культур проходить неоднаково і залежить цей процес від відношення вуглецю до азоту в рослинних рештках [6].

Тому враховуючи вище вказане, певний інтерес можуть мати дослідження з вивчення впливу насичення п'ятипільних сівозмін різними культурами на зміни вмісту органічної речовини в шарі 0–30 см чорнозему опідзоленого.

Методика досліджень. Вивчення сівозмін з короткою ротацією на кафедрі загального землеробства Уманського НУС проводиться з 1992 року на базі стаціонарного досліді, закладеного на чорноземі опідзоленому важкого гранулометричного складу професором В.О. Єщенком і доцентом В.П. Опришком. Площа ділянки складає 168 м², а облікової — 80 м². Розміщення варіантів в досліді — систематичне при триразовій повторності. Агротехніка вирощування різних культур була загальноприйнята для регіону, але без застосування хімічних засобів захисту від бур'янів і використання органічних добрив.

Сівозміни між собою різнилися як складом культур, так і їх чергуванням, маючи при цьому одне спільне поле буряків цукрових, які в досліді використовувались як тестова культура і на посівах якої проводили визначення вмісту гумусу в шарі ґрунту 0–30 см в кінці другої ротації п'ятипільних сівозмін за Б.А. Нікітіним [7].

Баланс гумусу в ґрунті різних сівозмін проводився розрахунковим методом [8].

Результати досліджень. Як, бачимо із показників табл., інтенсивність гуміфікації рослинних решток як і мінералізації гумусу ґрунту в процесі вирощування різних рослин впливає і на баланс гумусу в сівозмінах з різною структурою посівних площ, хоч при цьому мінералізація лише до певної міри може змінюватись від заміни однієї культури іншою. Так, у варіантах № 6 та 9, де замість пшениці озимої вирощується ячмінь ярий, втрати гумусу внаслідок мінералізації порівняно до варіантів № 2 та 3 становлять лише 0,02 т/га. Дещо більшими — на 0,04 т/га — вони стають при розширенні площ гороху за рахунок ячменю в сівозміні № 5 та в сівозмінах № 10 та 12, де поряд із заміною пшениці озимої ячменем відбулось розширення посівів кукурудзи до 40% за рахунок гороху.

Підвищується мінералізація гумусу і тоді, коли поряд із розширенням до двох полів кукурудзи відбувається заміна зернової

колосової культури на зернобобову (сівозміни № 4 та 15). Але найвищою вона стає при розширенні кукурудзи до 60% в сівозміні № 16 — 1,08 т/га.

Розрахунковий баланс гумусу в сівозмінах з різною структурою посівних площ, т/га сівозмінної площі (середнє за 2001–2002 рр) та фактичний його вміст в шарі ґрунту 0–30см в кінці другої ротації п'ятипільних сівозмін (2003 р.), %

Номер сівозміни	Культури в порядку чергування	Мінералізація гумусу	Вихід гумусу з рослин-них решток	Баланс гумусу	Вміст гумусу, %
2	Ячмінь — кукурудза — горох — пшениця озима — буряки цукрові (контроль)	0,94	0,562	-0,378	3,43
3	Кукурудза — ячмінь — горох — пшениця озима — буряки цукрові	0,94	0,565	-0,375	3,43
4	Кукурудза — кукурудза — горох — пшениця озима — буряки цукрові	1,04	0,556	-0,484	3,40
5	Горох — кукурудза — горох — пшениця озима — буряки цукрові	0,98	0,530	-0,450	3,41
6	Ячмінь — кукурудза — горох — ячмінь — буряки цукрові	0,92	0,463	-0,457	3,42
9	Кукурудза — ячмінь — горох — ячмінь — цукрові буряки	0,92	0,479	-0,441	3,42
10	Кукурудза — ячмінь — кукурудза — ячмінь — буряки цукрові	0,98	0,496	-0,481	3,37
12	Ячмінь — кукурудза — кукурудза — ячмінь — буряки цукрові	0,98	0,488	-0,492	3,38
15	Кукурудза — горох — кукурудза — ячмінь — буряки цукрові	1,02	0,471	-0,549	3,35
16	Кукурудза — кукурудза — кукурудза — ячмінь — буряки цукрові	1,08	0,478	-0,602	3,33
<i>НІР₀₅</i>					0,07

Як уже було згадано вище, ефект впливу рослинних решток на відтворення гумусу залежить від їх кількості та хімічного складу.

В наших варіантах вихід гумусу з рослинних решток зменшувався більшою мірою від заміни пшениці озимої ячменем, ніж від розширення площі кукурудзи та гороху в сівозмінах № 4 та 5.

Так, якщо у цих варіантах зниження виходу гумусу з рослинних решток порівняно до варіантів № 2 та 3 становить 1,1–6,2%, то в сівозмінах № 6 та 9 воно зростає до 14,8–18,5%.

Коли ж порівняти між собою горох та кукурудзу, то за впливом на збільшення запасів гумусу за рахунок гуміфікації рослинних решток деяка перевага була за останньою. Оскільки у варіанті № 4 утворилось гумусу на 0,026 т/га більше, ніж у № 5, а у сівозмінах № 10 та 12 це збільшення порівняно до сівозмін № 6 та 9 від зміни чергування культур знаходилось в межах 0,009–0,033 т/га.

Подібна закономірність щодо зміни запасів гумусу за рахунок гуміфікації рослинних решток спостерігається при заміні ячменю горохом у сівозміні № 15 та при заміні гороху кукурудзою у сівозміні № 16.

Розрахунок балансу гумусу на основі порівняння статей його надходження та втрат показав, що за відсутності використання органічних добрив в цілому по досліді він є від'ємним, проте найменший його дефіцит (0,378 та 0,375 т/га) відмічено в сівозмінах № 2 та 3 з типовим набором культур, зміна чергування яких мало впливала на зміну показників балансу. Майже до однакового балансу гумусу приводила заміна ячменю на горох в сівозміні № 5 та пшениці озимої на ячмінь в сівозмінах № 6 та 9. Відносна різниця до контрольної сівозміни № 2 при цьому була в межах 16,7–20,9%.

Значно більшим розрахунковий дефіцит гумусу був при збільшенні частки кукурудзи до 40% як за рахунок ячменю в сівозміні № 4 (0,484 т/га), так і за рахунок гороху в сівозмінах № 10 та 12 — 0,481 та 0,492 т/га відповідно. Розширення посівів кукурудзи до 60% в структурі посівних площ зумовило найбільший дефіцит гумусу — 0,602 т/га.

Попри вище наведеного балансу, отриманого розрахунковим шляхом, більш об'єктивним показником наявності органічної речовини в ґрунті є безпосереднє визначення вмісту гумусу в ґрунті, хоч якщо при цьому співставити ці величини із розрахунковим балансом та провести кореляційний аналіз, то виявиться, що між ними існує зворотній та близький до повного зв'язок ($r = -0,94$), а використання рівняння регресії ($Y = 3,62 - 0,49X$) дозволяє визначати за розрахунковим балансом близький до фактичного вміст гумусу в ґрунті (рис.).

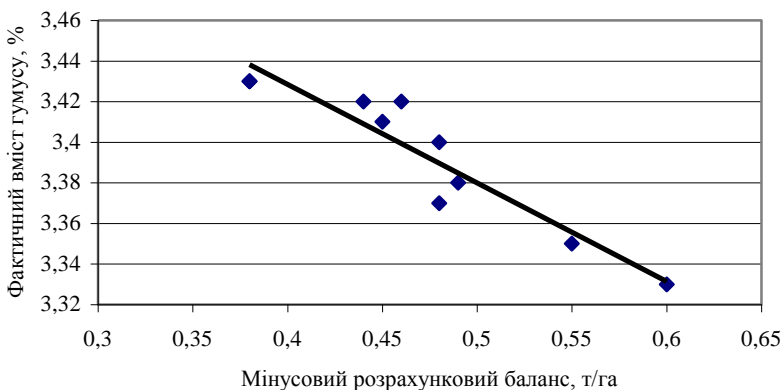


Рис. Корелятивна залежність фактичного вмісту гумусу в ґрунті від його розрахункового балансу

Результати ґрунтового аналізу показали що при заміні культур з більшою кількістю рослинних решток культурами з меншою їх кількістю, а також культур, під якими мінералізується менша кількість гумусу, культурами, при вирощуванні яких мінералізація підвищується, чітко спостерігається тенденція до зниження вмісту гумусу в ґрунті. Так при заміні озимої пшениці ярим ячменем в сівозмінах № 6 та 9 зниження вмісту становить 0,01%, а подальше зниження вмісту гумусу в сівозмінах № 5, 4, 10, 12 пов'язане із розширенням посівів гороху замість ячменю та кукурудзи за рахунок гороху та ячменю.

Найнижчим та істотним до контролю зниженням вмісту гумусу в орному шарі ґрунту виділяються сівозміни № 15 та 16 з часткою кукурудзи відповідно 40 та 60%.

Висновки.

1. Збільшенню мінералізації гумусу в сівозміні до деякої міри сприяє заміна пшениці озимої ячменем а також розширення посівів гороху за рахунок ячменю. Значно більше зростає мінералізація при збільшенні частки кукурудзи до 40 та 60% за рахунок ячменю ярого та гороху.

2. Вихід гумусу з рослинних решток зменшується більшою мірою від заміни пшениці озимої ячменем, ніж від розширення площі кукурудзи та гороху за рахунок ячменю.

3. Розрахунок балансу гумусу на основі порівняння статей його надходження та втрат показав, що майже до однакового балансу

приводила заміна ячменю на горох та пшениці озимої на ячмінь. Значно більшим розрахунковий дефіцит гумусу був при збільшенні частки кукурудзи до 40% як за рахунок ячменю, так і за рахунок гороху. Розширення посівів кукурудзи до 60% в структурі посівних площ зумовило найбільший дефіцит гумусу.

4. За результатами ґрунтового аналізу, при заміні культур з більшою кількістю рослинних решток культурами з меншою їх кількістю а також культур, під якими мінералізується менша кількість гумусу, культурами, при вирощуванні яких мінералізація підвищується, відмічена тенденція до зниження вмісту гумусу в ґрунті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зезюков Н.И. Предотвратить потери гумуса в черноземах/ Н.И.Зезюков // Земледелие. — 1999. — № 6. — С. 10–11.
2. Юрген Дебрук Гумус основа почвенного плодородия/ Дебрук Юрген // Новое сельское хозяйство. — 2004. — № 1. — С. 34–36.
3. Шкаредний І.С. Гумус і врожай/ І.С.Шкаредний, М.О.Кислівська, Л.О.Гоголь // Цукрові буряки. — 2001. — № 6. — С. 11,18.
4. Картамышев Н.И. Критика современной теории гумусообразования/ Н.И.Картамышев // Земледелие. — 2002.– № 5. — С. 38–40.
5. Кузьменко А.С. Роль пожнивно-корневых остатков в накоплении органического вещества и элементов минерального питания растений в почве/ А.С.Кузьменко, И.Д.Примак // Землеробство: Зб. наук. пр. — К.: Урожай, 1989. — Вип. 64. — С. 10–15.
6. Гринько Н.И. Севооборот, биогенность почвы, урожай/ Н.И.Гринько, В.Н.Квартин // Земледелие. — 1985. — № 6. — С. 26–28.
7. Никитин Б.А. Метод определения гумуса почвы/ Б.А.Никитин // Агрохимия.– 1999. — № 5. — С. 91–93.
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту: Проектування та освоєння сівозмін і розробка системи обробітку ґрунту В.П. Опришко, В.О. Єщенко, П.Г. Копитко. — Умань, 2004. — 25 с.

Одержано 29.11.11

Насыщение короткоротационных севооборотов культурами, при выращивании которых гумификация из растительных остатков не превышает потерю органического вещества при минерализации, вызывает уменьшение количества гумуса в почве.

Ключевые слова: севооборот, минерализация, гумификация, растительные остатки, баланс гумуса, содержание гумуса.

The saturation of short-term crop rotations with crops, while growing which plant residues humification doesn't exceed the loss of organic matter during mineralization, causes decrease of humus amount in the soil.

Keywords: *crop rotation, mineralization, humification, plant residues, balance of humus, humus amount.*

УДК 631.5:631.559:633.11(477.46)

РІСТ, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА РІЗНОСТИГЛИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ М'ЯКОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В.С. КРАВЧЕНКО, аспірант*

Наведено результати досліджень впливу строків сівби на формування агроценозів, врожайність і якість зерна пшениці ярої на прикладі ранньостиглого сорту Вітка та середньостиглого сорту Колективна 3 у південній частині Правобережного Лісостепу.

Пшениця яра одна з найважливіших зернових культур України, що дає основну сировину для хлібопечення. Як і ячмінь, пшениця яра — культура ранніх строків сівби. Але на відміну від ячменю, — це південна культура, тому строки сівби можуть бути пізніші, ніж ячменю. Не досліджена також реакція сортів різних екотипів на строк сівби.

Тому метою дослідження було вивчення особливостей формування врожайності різних сортів пшениці ярої залежно від строку сівби.

Задачі дослідження:

- виявити особливості формування агрофітоценозів пшениці ярої мягкой залежно від строку сівби;
- встановити вплив строку сівби на врожайність і якість зерна пшениці ярої.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження проведені впродовж 2009–2011 років у навчально-науково виробничому відділі Уманського НУС Черкаської області. Об'єктом дослідження в досліді були різностиглі сорти пшениці ярої.

* Науковий керівник, професор О.І. Зінченко

Схема досліду:

Сор: ранньостиглий — Вітка, середньостиглий — Колективна 3.

Строк сівби. У досліді сівбу пшениці ярої м'якої проводили в інтервалі 5 днів, розпочинаючи з першої п'ятиденки квітня, враховуючи, що пшениця — рання яра культура, і навесні вологість посівного шару і температура ґрунту змінюються за короткий відрізок часу.

Норма висіву насіння 5 млн/га. Площа ділянки 75 м² облікова 50 м². Повторність триразова. Попередник — соя.

Обліки, спостереження і лабораторні аналізи проводили згідно існуючих методів досліджень, описаних у вітчизняній літературі. Досліди проведені в еколого-біологічній сівозміні кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва, де культури вирощуються за екологічно-доцільними, енергоощадними технологіями.

Результати досліджень. Основою формування продуктивного агрофітоценозу пшениці, як і інших польових культур є достатня польова схожість насіння. Вона, звичайно, нижча за лабораторну [1, 4, 6 та ін.]. У нашому досліді цей показник, передусім, залежав від рівня зволоженості посівного та орного шару. Вона по роках значно відрізнялася. Найнижчі показники у першу половину квітня 2009 року. У 2010 і 2011 роках вологи було цілком достатньо (табл. 1).

1. Запаси продуктивної вологи у посівному (0–10 см) та орному (0–20 см) шарах ґрунту, мм

Строки сівби	2009 р.		2010 р.		2011 р.	
	шар ґрунту, см					
	0–10	0–20	0–10	0–20	0–10	0–20
1	11	20	12	22	11	20
2	8	18	11	21	10	20
3	7	16	11	19	9	18

Примітка. Попередніми дослідженнями встановлено, що 18–20 мм продуктивної вологи у шарі 0–20 на період сівби є достатнім [6].

У 2009 році опадів у квітні не було. У зв'язку з цим, вологість посівного та орного шарів була нижча оптимальної. Сходи одержано за рахунок запасів вологи, які були у березні. Це спричинило нижчі показники польової схожості, навіть при першому і другому строках сівби польова схожість не перевищувала 75%. При цьому різниця між сортами була не значною і не закономірною (табл. 2).

2. Польова схожість різних сортів пшениці ярої залежно від строку сівби, %

Строк сівби	Сорт Вітка				Сорт Колективна 3			
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє
1	74,2	93,7	93,4	86,9	74,6	93,4	93,4	87,1
2	72,3	93,0	92,8	86,0	72,1	92,0	91,8	85,3
3	68,4	91,8	90,7	83,6	69,2	91,6	90,7	83,8

В середньому показники польової схожості 84–87% для ранніх ярих зернових слід вважати достатніми, оскільки пшениця, як і інші зернові, зниження польової схожості компенсує кушенням [1, 6, 8, 9, 11]. Важливе значення мають умови наступного періоду вегетації посівів. Крім певного погіршення умов зволоження верхнього шару ґрунту в другій половині першої декади і в другій декаді квітня у 2009 і 2010 роках, знижувалась відносна вологість повітря відповідно з 56% до 53% і з 71% до 67%. Лише у 2011 році показник не змінювався.

Загалом найменш сприятливими були умови першої половини вегетації пшениці, особливо для третього строку сівби. Все це вплинуло на середні показники формування агрофітоценозів пшениці ярої.

Спостереження показали, що показники кушення пшениці невисокі — 1,53–1,72. Якщо, наприклад, у західних районах Лісостепу і на Поліссі пізніші пагони у процесі кушення мають досить вологи для росту, то в умовах півдня Лісостепу таких умов немає. Пізніші стебла, що займають місце в агроценозі, як правило, менш продуктивні, тому період кушення не повинен бути тривалим [6], а густина стеблестою формується за рахунок збільшення норми висіву [5, 6, 9, 10, 13].

Сучасні сорти, як ранні, так і пізньостиглі, на відміну від сортів 40–50 років минулого століття відрізняються короткою соломиною. Довге стебло потребує додаткових поживних речовин, які доцільно використати на формування листкової поверхні і колосу. Разом з тим, порівняння висоти рослин у досліді має значення, оскільки цей показник також впливає на стан вегетації посіву [1, 5, 6, 7, 9, 10].

У цьому плані можна відмітити перевагу першого і другого строку сівби, за яких показники коефіцієнта кушення, висоти, передзбиральної густоти рослин значно більші (табл. 3).

3. Кушення, висота рослин і густина посіву різностиглих сортів пшениці ярої м'якої залежно від строку сівби (2009–2011 рр.)

Сорт	Строк сівби	Коефіцієнт кушення	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт/м ²		Збереглося стебел до збирання	В т.ч. недогонів, шт/м ²	Стебел з повноцінним колосом
				на початку трубкування	перед збиранням			
Вітка	1	1,53	67,3	703	649	92,3	16	633
	2	1,72	63,6	682	612	89,7	23	589
	3	1,69	61,4	632	543	85,9	27	516
Колективна 3	1	1,65	81,4	694	636	91,7	14	622
	2	1,63	78,3	657	593	90,3	26	567
	3	1,66	76,2	629	562	89,3	31	531

Проведені обліки показали, що значної різниці між показниками коефіцієнта кушення рослин дослідних сортів залежно від строків їх сівби немає. Так, на посіві сорту Вітка найвищий показник був у варіанті другого строку сівби — 1,72, найнижчий — за першого — 1,53. Коефіцієнти кушення сорту Колективна 3 за всіх строків сівби були практично однакові — 1,63–1,66. Для сучасних сортів пшениці ярої це оптимальні показники [6, 7, 11, 12]. За інших умов вегетації пшениці озимої, рослини якої частково випадають за осінньо-зимовий і зимово-весняний періоди і, крім осіннього кушення, вони кушаться навесні, показники будуть вищі — 2,0–2,5, в будь-якому разі не нижчі 1,8 до [11, 12].

Коефіцієнт кушення — величина похідна від польової схожості, температури повітря і ґрунту. Тому при нестачі ґрунтової вологи за другого і, особливо, третього строків сівби загальна кількість стебел була менша, так як пшениця яра — культура, вибаглива до вологи [1, 6, 9].

Спостереження показали, що проходження фенологічних фаз за другого і, особливо, третього строків сівби було дещо іншим порівняно з першим: кушення відбувалось на кілька днів пізніше, але фаза трубкування наставала майже одночасно з першим строком. Це можна пояснити, тим що для настання чергової фази вегетації потрібна певна

сума температур. За пізніших строків сівби набирається ця сума за коротший час. Різниця невелика, але вона мала місце. Тому маса рослин перед настанням фази трубкування за другого і, особливо, третього строків сівби була менша. Так, на початку фази трубкування маса рослин сорту Вітка за першого строку сівби становила $0,64 \text{ кг/м}^2$, а сорту Колективна 3 — $0,67 \text{ кг/м}^2$; за другого строку відповідно — $0,56$ і $0,62 \text{ кг/м}^2$; третього — $0,46$ і $0,51 \text{ кг/м}^2$.

Були відмінності і по інших показниках. Це, зокрема, стосується висоти рослин, яка у ранньостиглого сорту Вітка знижувалась з першого до третього строку з $67,3$ до $61,4$ см, у середньостиглого сорту Колективна 3 — з $81,4$ до $76,2$ см.

Різною була і густина посіву перед виходом в трубку та перед збиранням. Так у рослин сорту Вітка до збирання за першого строку сівби збереглося $92,4\%$ продуктивних стебел, за другого — $89,7\%$, за третього — $85,9\%$; а сорту Колективна 3, відповідно — $91,7\%$, $90,3\%$, $89,3\%$ (табл. 3). Ця різниця, в основному, обумовлена збільшенням кількості недогонів за другого і третього строків сівби.

У кінцевому наслідку на період збирання за першого строку сівби стебел з повноцінним колосом у рослин обох досліджених сортів було значно більше, ніж за другого і, особливо, за третього строків сівби. Цих стебел у рослин сорту Вітка за першого строку було 633 на 1 м^2 за другого — 589 , за третього — 516 ; а сорту Колективна 3 відповідно — 622 , 567 і 531 на 1 м^2 (табл.3). В цілому різниця по сортах незначна — $1,7$ – $3,7\%$.

Внаслідок різниці у показниках формування врожаю, найвища урожайність зерна була за першого строку сівби — у першій п'ятиденці квітня, нижча за другого строку (у другій п'ятиденці) і найнижча — за третього строку сівби — у третій п'ятиденці квітня.

Показники якості урожаю пшениці — маса 1000 зерен, скловидність і натура зерна уже за другого строку сівби були помітно нижчі, ніж за першого, і значно нижчі за третього строку (табл. 4).

Виявилось, що за другого строку сівби знижується врожайність ранньостиглого сорту пшениці Вітка на 3% і середньостиглого сорту Колективна 3 — на 4% , а за третього строку сівби різниця ще більша, відповідно — 9 і 11% (табл. 4).

Зниження врожайності порівняно з її величиною за першого строку сівби було достовірне, особливо за третього строку. Максимальна врожайність — $5,23$ т/га одержана у 2010 році при сівбі пшениці Колективна 3 у першій п'ятиденці квітня. Дещо нижча вона за другого строку — $5,02$ т/га, і значно нижча за третього строку сівби — $4,76$ т/га.

Середня врожайність сорту Вітка відповідно до строків сівби — 4,60; 4,47; 4,09 т/га; а сорту Колективна 3 — 4,74; 4,57; 4,28 т/га.

4. Урожайність і якість зерна різних сортів пшениці ярої за різних строків сівби

Строк сівби	Урожайність, т/га				Показники якості зерна (2009–2011 рр.)		
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	Маса 1000 насінин, г	Скловидність, %	Натура, г/л
Сорт Вітка							
I	3,84	5,04	4,93	4,60	42,3	63,8	756
II	3,72	4,87	4,82	4,47	41,7	64,2	748
III	3,46	4,62	4,48	4,09	38,4	64,6	742
Сорт Колективна 3							
I	3,96	5,23	5,03	4,74	42,8	63,4	763
II	3,84	5,02	4,87	4,57	42,3	63,7	754
III	3,63	4,76	4,46	4,28	39,2	64,2	747

НІР₀₅ 0,12 0,21 0,16

Показники якості пшениці — маса 1000 насінин, скловидність і натура зерна за другого строку сівби були помітно нижчі, за третього строку значно нижчі порівняно з першим.

Таким чином, строк сівби для одержання високої врожайності і якості зерна пшениці ярої м'якої в умовах південної частини Правобережного Лісостепу повинні обмежуватись першою декадою квітня. При цьому показники економічної та енергетичної ефективності теж високі за врожайності пшениці ярої понад 4,0 т/га і більшої, оскільки в сівозміні культури вирощуються за екологічнодоцільними, енергоощадними технологіями.

Висновки. 1. Урожайність середньостиглого сорту пшениці ярої м'якої вища порівняно з ранньостиглим сортом за практично однакової якості зерна.

2. Пшеницю яру м'яку у південні частині Правобережного Лісостепу слід висівати у першій половині першої декади квітня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. Підручник, 1995. — 344 с.
2. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні. — К. 2005 і наступні роки.

3. Бебякин В.М., Старичкова Н.И., Дорогобед А.А. Качество зерна пшеницы в зависимости от сорта и условий его произрастания // Зерновое хозяйство. — 2003. — № 3. — С. 22–24.
4. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна. — М.: Росагропромиздат, 1991. — С. 72–78.
5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. — Львів: НВФ (Українські технології), 2006 — 730 с.
6. Зіченко О.І. Рослинництво: підручник/Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А., за ред. Зінченка О.І. — К.: Вища освіта, 2003. — 591с.
7. Влияние условий выращивания на качество зерна яровой пшеницы / Батоев Б.Б., Дудникова Ф.Я., Денисенко Г.А. // Материалы науч.чтений, посвящ. 100-летию закладки первых полевых опытов И.И. Жилинским. — Новосибирск, 1997. — С. 17–19.
8. Вплив строків сівби на врожайність сучасних сортів пшениці ярої в умовах центрального Лісостепу / Федченко Г.В., Власенко В.А., Солоня В.Й. // Науково-технічний бюлетень МПП ім. В.М. Ремесла УААН, Вип.5. — К.: Аграрна наука, 2006. — С. 257–262.
9. Танчик С.П. Технології виробництва продукції рослинництва: підручник/ С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д.М. Алімов та ін./ за ред. С.П. Танчика. — К.: Слово, 2008. — 988 с.
10. Макарова В.И. и др. Зависимость урожайности яровой пшеницы от сроков посева и норм высева // Современные аспекты адаптивного земледелия: Матер. Междунар. науч. — практ. конф. — Йошкар-Ола, 1998. — С. 148–149.
11. Носатовский А.И. Пшеница. Биология. — М.: Колос, 1965. — 567 с.
12. Protik R. The importance of agrotechnical methods for a high whet grain yield // Romanian agr. reseach. — Fundulea. — 1999. — №11/12. — P. 89–94.
13. Nass H.G. Determination of characters for yield selection in spring wheat// Canad. J. of Plant Sci. — 1973. — Vol. 53. — №4. — P. 755–762.

Одержано 30.11.11

В результате проведенных исследований установлено, что уровень урожайности среднеспелого сорта пшеницы яровой мягкой выше, чем раннеспелого. А также отмечено, что в южной части Правобережной Лесостепи высевать пшеницу яровую мягкую целесообразно в первой половине первой декады апреля.

Ключевые слова: сорт, строки сева, агроценозы, урожайность пшеницы, качество зерна.

The research results showed that productivity of mid-ripening variety of soft spring wheat is higher than that of early-ripening variety. It was also established that soft spring wheat should be sown in the southern part of the Right-Bank Forest-Steppe in the first half of the first decade of April.

Key words: variety, sowing terms, agrocenosis, wheat yield, grain quality.

ПРАВИЛА ПРИЙОМУ ТА ВИМОГИ
до написання статті у
„Збірник наукових праць Уманського НУС”

ВИМОГИ ДО ФАХОВИХ ВИДАНЬ

Стаття повинна бути побудована в логічній послідовності, насичена фактичним матеріалом, мати такі складові:

Анотація — стисла характеристика змісту статті; те, про що розповідається в статті; обсяг **4–5** стрічок; українською мовою.

Вступ — 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).

Методика досліджень — обґрунтування вибору напряму досліджень, перелік використаних методів, розкривають загальну методику проведених досліджень (коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом). У *теоретичних* роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в *експериментальних* — принципи дії та характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання; обсяг **5–10** рядків.

Результати досліджень — виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; **обов'язково** — табличний або графічний матеріал з результатами статистичної обробки.

Висновки — у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і стисло подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку; необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання; обсяг **5–10** рядків.

Список використаних джерел — оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [Бюлетень ВАК, №6 за 2007 р.]; **обов'язково** не менше **4** джерел, переважно за останні роки.

Резюме — стислий виклад суті статті; викладають на основі *висновків* — стисло і точно, використовуючи синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію,

уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів. Розпочинають з прізвищ й ініціалів авторів та назви статті. Обсяг самого резюме — 4–5 стрічок, *російською* та *англійською* мовами.

Ключові слова — слова або стійкі словосполучення із тексту анотації; сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст статті; загальна кількість — не менше 3 і не більше 10, *російською* та *англійською* мовами.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Стаття готується українською мовою обсягом 4–10 повних сторінок.
2. Матеріали статті повинні бути оформлені в рамках використання програм, які входять до складу пакета „Microsoft Office”.
3. Файл статті повинен бути набраний і повністю сформатований у редакторі Microsoft Word’97 або вище, назва файлу повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (*для авторів інших установ — обов’язково*).
7. **Вартість друку однієї сторінки 20 грн.**
8. Редколегія залишає за собою право відхилити на доопрацювання статтю, оформлену не згідно даних вимог. *Відхилену після внутрішнього редагування працю, автор обов’язково повинен повернути разом з виправленим варіантом статті.*
9. Терміни подання: 1.02.–31.06. і 1.09.–30.11. Вихід номера: липень, січень.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

1. Всі текстові матеріали (*в т.ч. таблиці та рисунки*) набираються однією гарнітурою „Times New Roman”, розмір шрифту 14 пунктів, відстань між рядками — одинарний інтервал.
2. Параметри сторінки: розмір — стандартний А4 (210 x 297 мм.), розташування книжне, верхній, нижній, лівий і правий береги — 20 мм. Файл зі статтею подається без нумерації сторінок.

3. Загальний вигляд статті:

УДК

(напівжирний, виключка по лівому краю)

НАЗВА СТАТТІ

(великі напівжирні літери, виключка по центру)

ІНІЦІАЛИ, ПРІЗВИЩА АВТОРІВ, науковий ступінь

(великі напівжирні літери) (малі напівжирні літери, виключка по центру)

Назва установи

(напівжирні літери, виключка по центру)

Анотація

(слово „Анотація” не пишеться, шрифт світлий, курсив, виключка по ширині)

Текст статті

(абзац — 1 см, шрифт світлий, виключка по ширині)

Вступ.

(слово „Вступ” не пишеться)

Методика досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Результати досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Висновки.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(заголовок виділяється великими напівжирними літерами, виключка по центру)

Резюме

(слова „Резюме” і „Summary” не пишуться; прізвища й ініціали авторів, назва статті та текст резюме — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Ключевые слова: (російською) і **Key words:** (англійською мовами).

(слова „Ключевые слова:” і „Key words:” пишуться — шрифт напівжирний, курсив; не менше 3 і не більше 10 — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Таблиці — повинні бути набрані в програмі Microsoft Word, обрамлення має вся таблиця; виключка по центру. Всі таблиці та рисунки повинні мати назви та порядковий номер, наприклад:

1. Загальна характеристика або Рис. 2. Схеми приладу.

(слово „Таблиця” не пишеться, а „Рис.” — пишеться, шрифт напівжирний, виключка по центру)

Статті подаються за адресою:

20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1

Уманський національний університет садівництва.

Науковий відділ: Полторецькому С. П.

Контактні телефон: (04744) 3–20–76, 3–22–35

(063)7889414

Для нотаток

Для нотаток

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Засновано в 1926 році
Випуск 78

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: А.Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2012. — Вип. 78. — Ч. 1: Агроніомія. — 172 с.

Адреса редакції:
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–87.

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 17791-6641ПР від 17.03.11 р.

Підписано до друку 26.01.2011 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 8,92. Наклад 100 екз. Зам. №11.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського національного університету садівництва
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305