

ISSN 2413-7642

---

---

# Вісник ХНАУ

2'15

---

---

**Серія “Рослинництво, селекція і насінництво,  
плодоовочівництво і зберігання”**



Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

---

---

Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету

# Вісник ХНАУ

2'15

*Серія “Рослинництво, селекція  
і насінництво, плодоовочівництво і  
зберігання”*

***Редакційна колегія***

**Л. М. Пузік**, д-р с.-г. наук

**А. О. Рожков**, д-р с.-г. наук

**М.А. Бобро**, д-р с.-г. наук,  
чл.-кор. НААН України

**Г.І. Яровий**, д-р с.-г. наук

**Т.І. Гопцій**, д-р с.-г. наук

**В.В. Кириченко**, д-р с.-г. наук,  
акад. НААН України

**В.М. Костромітін**, д-р. с.-г. наук

**В.К. Пузік**, д-р с.-г. наук,  
чл.-кор. НААН України

**К. В. Колєда**, д-р с.-г. наук

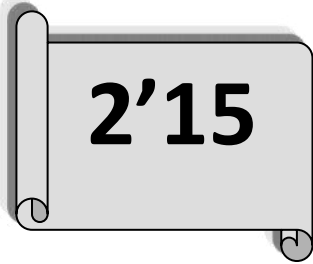
**Н.О. Дідух**, канд. с.-г. наук

Видається  
з вересня 1997 р.

(матеріали друкуються  
мовами оригіналів-  
українською, російською  
та англійською)

***головний редактор  
заступник головного  
редактора***

***відповідальний сек-  
ретар***



2'15

Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету



Вісник ХНАУ

*Серія “Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання”*

**Засновник** –  
Харківський національний  
аграрний університет  
ім. В.В. Докучаєва

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 261 від 06.03. 2015 р.

*Збірник належить до переліку наукових видань, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт у галузі сільськогосподарських наук*

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, протокол № 8 від 30.11.2015 р.

Головний редактор  
Л. М. Пузік

Літературні редактори

А.М. Чорна, О.В. Васільєва,  
Л.І. Сібенкова

Коректори  
І.О. Бутильська, М.А. Захарченко

Комп’ютерний набір і верстка  
Н. О. Дідух

*Погляди редколегії не завжди збігаються з позицією авторів*

**Адреса редакційно-видавничого відділу:**

62483. Харківська обл., п/в “Комуніст-1”,  
навч. містечко ХНАУ

Тел. (8-0572) 99–72–70

Факс: (8-0572) 93–60–67

E-mail: admin @agrouniver.kharkov.com

*Збірник наукових праць затверджено  
Наказом МОН України як фахове видання із сільськогосподарських наук  
(наказ № 261 від 06.03. 2015 р.)*

Підписано до друку: 04.12.2015 р.

Формат 60 x 84/16

Гарнітура “Times New Roman”

Друк офсетний

Ум.-друк. арк. ~~13,2~~, обл.- вид. арк. ~~16,2~~

Тираж 300. Замовлення \_\_\_\_ . Дільниця оперативного друку ХНАУ, тел. 99–77–80

© ХНАУ, 2015

ISSN 2413-7642

## ЗМІСТ

<b>В. В. Калитка, М. В. Капінос</b>	<i>Вплив регуляторів росту і активних штамінів рибозобій на пігментний комплекс та продуктивність гороху посівного (<i>Pisum sativum</i> L.)</i> .....5
<b>Є. М. Огурцов, Ю. В. Белінський</b>	<i>Продуктивність різностиглих сортів сої залежно від способів основного обробітку ґрунту і сівби в умовах Східного Лісостепу України ..18</i>
<b>О. В. Голік, М. В. Капустян С. А. Вдовенко, Є. В. Кожухар</b>	<i>Деякі проблеми формування регіонального ринку насіння пшениці ярої</i> .....29
<b>М. Я. Шевніков, О. Г. Міленко</b>	<i>Формування врожайності ріпи залежно від застосування біопрепаратів</i> .....40
<b>В. О. Васько</b>	<i>Вплив сорту, норми висіву і способів догляду за посівами на індивідуальну продуктивність рослин сої та взаємозв'язок її елементів</i> .....46
<b>О. В. Гудим, Т. І. Гонцій,</b>	<i>Вплив хімічного та фізичного мутагенів на господарсько цінні ознаки <math>M_1</math> соняшнику</i> .....55
<b>L.I. KOLESNIK</b>	<i>Індукована мінливість морфологічних ознак у рослин амаранта при використанні гамма-опромінення</i> .....66
<b>Н. И. Чайка, Н. А. Иванова А. О. Рожков, О. В. Чигрин</b>	<i>The control of the number of beet weevils (<i>bothynoderes punctiventris</i> germ., <i>tanymecus palliates</i> fabr., coleoptera: curculionidae) in the sowings of red beet in the Forest steppe of Ukraine</i> .....75
<b>Л. М. Пузік, В. А. Бондаренко М. В. Маматов, О. В. Івакін</b>	<i>Характеристика видового состава растений породных отвалов угольных шахт Донбасса ...83</i>
<b>Г. І. Яровий, М. С. Негреба</b>	<i>Урожайність зерна пшениці твердої ярої залежно від обробки насіння та позакореневих підживлень біопрепаратами</i> .....104
<b>В. К. Пузік, Є. А. Криштон, В. В. Волощенко</b>	<i>Вплив способу пакування на збереженість овочевої продукції</i> .....115
<b>О. В. Сергієнко</b>	<i>Господарсько-біологічна оцінка нових клонових підщеп яблуні в маточнику в умовах Східного Лісостепу України</i> .....122
	<i>Урожайність гібридів капусти пекінської, придатних до вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України</i> .....126
	<i>Вивчення жирно-кислотного складу олії з насіння сафлору, культивованого в умовах Східного Лісостепу, і перспективи його використання</i> .....133
	<i>Характеристика гібридних комбінацій <math>F_1</math> кавуна</i>

	за комплексом господарсько цінних ознак .....142
<b>Т. В. Семибратська</b>	Передсадивна підготовка бульб картоплі для одержання раннього врожаю в умовах Східного Лісостепу України .....148
<b>В. П. Коваленко, П. У. Ковбасюк</b>	Урожайність люцерно-злакового травостою залежно від частки люцерни та удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України .155
<b>Н. О. Любимова, М. П. Гусаренко</b>	Покращання якості технологічного процесу роботи обприскувача .....160
<b>А. О. Рожков, С. О. Дьяконов, А. М. Пахучий</b>	Зниження травмування зерна при збиранні обчисувальною жаткою .....165
<b>І. М. Гордієнко, С. О. Щербина, С. М. Даценко</b>	Застосування фазору для зменшення втрат цибулі ріпчастої при зберіганні .....170
<b>С. М. Даценко</b>	Вплив обробки біопрепаратами на врожайність і збереженість коренеплодів буряку столового .....175
<b>О. М. Коваленко</b>	Вплив систем удобрення на врожайність та якість бджолозапильних гібридів огірка .....180
<b>С. І. Корнієнко, Є. Л. Нестеренко</b>	Агрономічна стабільність господарсько цінних ознак зразків буряку столового багатонасінного .....186
<b>О. О. Булах</b>	Потенційна продуктивність пшениці ярої при сумісному використанні діазофіту і різних доз мінерального живлення .....198
<b>С.В. Шкурда, В.В. Пасічник, М.М. Орлов, М.Б. Пісковий</b>	Селекція конопель для створення сортів з підвищеним вмістом канабідіолу .....210
<b>Для авторів.....</b>	<b>220</b>

УДК 631.8:635.65

**В.В. Калитка, д-р с.-г. наук, професор****М.В Капінос, аспірант\***

Таврійський державний агротехнологічний університет

(м. Мелітополь, Україна)

**ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ І АКТИВНИХ ШТАМІВ РИЗОБІЙ НА ПІГМЕНТНИЙ КОМПЛЕКС ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*Pisum sativum* L.)**

Досліджено вплив регуляторів росту рослин і активних штамів ризобій на пігментний комплекс і продуктивність гороху посівного (*Pisum sativum* L.). Встановлено, що використання регуляторів росту (АКМ, гумаксид) і біопрепарату (ризобіофіт) для передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин позитивно впливає на вміст, співвідношення і продуктивність пластидних пігментів, ступінь оксидантного стресу та продуктивність фотосинтезу в листі гороху посівного.

**Ключові слова:** горох посівний, регулятори росту, Ризобіофіт, хлорофіли, каротиноїди, оксидантний стрес, продуктивність фотосинтезу.

**Постановка проблеми.** Ефективними факторами впливу на продуктивність бобових культур є інокуляція насіння активними штамми ризобій та обробка насіння і вегетуючих рослин регуляторами росту [1, с.352-355]. Регулятори росту рослин (РРР) підвищують стійкість рослин до несприятливих чинників довкілля, що позитивно впливає на врожайність і якість продукції більшості сільськогосподарських культур [2, с. 28-41]. Результати дослідження фізіологічних механізмів дії РРР свідчать про стимулювання ними фотосинтетичної діяльності листя за рахунок формування оптимальної листової поверхні, забезпечення максимального фотосинтетичного потенціалу посіву та збільшення вмісту пластидних пігментів [2, с. 55-95; 3, с. 263-266].

Вплив активних штамів ризобій на пігментний комплекс бобових рослин вивчений недостатньо, а їх комбінації з РРР досліджувалися переважно на фоні біотичного або хімічного стресів [2, с. 96-113; 4, с. 146-158].

**Метою** наших досліджень було обґрунтування впливу різних комбінацій Ризобіофіту і РРР (АКМ, гумаксид) на вміст, співвідношення і продуктивність пластидних пігментів у листі гороху посівного (*Pisum sativum* L.) при вирощуванні в умовах гідротермічного стресу.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі НДІ агротехнологій та екології Таврійського державного агротех-

---

\* Науковий керівник – д-р с.-г. наук, професор В.В. Калитка

нологічного університету в 2012-2014 рр. У польовому досліді використовували насіння гороху сорту Глянс (Р.1).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний, середньосуглинковий з вмістом гумусу (за Тюрнімом) – 2,7%, легкогідралізованого азоту (за Корнфілдом) – 71,0 мг/кг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – 137,5 і 179,5 мг/кг відповідно.

Метеорологічні умови вегетаційних періодів характеризувалися недостатньою кількістю і нерівномірністю випадання опадів та підвищеними температурами. Найбільш тривалий бездощовий період (11.04-15.05) з підвищеними температурами спостерігався у 2013 р., що стає характерним для південностепової зони, тому результати фізіологічних досліджень наведені саме за цей період.

У дослідженні використані регулятори росту рослин: гумаксид, який містить суміш торфових гуматів, фульватів і низькомолекулярних органічних кислот, диметилсульфоксид і прилипач [5] та синтетичний препарат АКМ, до складу якого входять іонол, диметилсульфоксид і прилипач [6]. Для інокуляції насіння використовували мікробний препарат ризобіот (штам *Rhizobium* 261-Б, титр 5-6 млрд/мл)

Насіння обробляли робочими розчинами препаратів за схемою (табл. 1), із розрахунку 20 л розчину на 1 т насіння. Повторність варіантів – шестикратна. Насіння висівали на дослідних ділянках площею 5 м<sup>2</sup>, розміщених методом неповної рендомізації. Захисні смуги – 30 см. Норма висіву 116 схожих насінин на 1 м<sup>2</sup>. У фазу 2-3-х прилистків нормували густоту стояння рослин (95 шт./м<sup>2</sup>).

Позакореневу обробку рослин проводили у фазу формування 2-3 прилистків та 5-6-ти прилистків із розрахунку 300 л робочого розчину на 1 га.

### 1. Схема досліді

Варіант	Препарат, норма витрати	
	Обробка насіння, л/т	Обробка рослин, л/га
1 (к)	Вода	Вода
2	Ризобіот, 0,5	Вода
3	Гумаксид, 0,3	Гумаксид, 0,6
4	АКМ, 0,3	АКМ, 0,5
5	Гумаксид, 0,3+ ризобіот, 0,5	Гумаксид, 0,6
6	АКМ, 0,3+ ризобіот, 0,5	АКМ, 0,5

Для оцінки реакції пігментного комплексу рослин гороху на дію РРР і мікробного препарату визначали вміст хлорофілів а і b та каротиноїдів у активно функціонуючих прилистках у фазу 3-х пар прилистків, 4-х пар прилистків, бутонізації і формування насіння. Вміст пігментів (в мг/г) сухої речовини (СР) визначали в ацетонових витяжках спектрофотометричним методом при довжині хвилі 662 і 644 нм (хлорофіли а і b) [7, с. 99-101] і 470 нм (каротиноїди) [8, с. 615-619] на спектрофотометрі «2800 UV/VIS.SPEKTROFOTOMETR».

Розраховували частку хлорофілів у світлозбиральному комплексі (СЗК) і продуктивність функціонування хлорофілів, як відношення приросту маси сухої речовини рослин до вмісту хлорофілів у прилистках за добу [9, 391-399].

Ступінь оксидантного стресу, що спостерігався в рослин гороху за несприятливих гідротермічних умов ( $ГТК < 0,6$ ), оцінювали за вмістом малонового діальдегіду (МДА), який визначали спектрофотометричним методом за загальноприйнятою методикою [7, с. 97-99]. Масу сухої речовини, площу прилистків та чисту продуктивність фотосинтезу визначали за загальноприйнятими методиками [10, 183-185, 208]. Дисперсійний та кореляційний аналіз і статистичну оцінку середніх показників проводили за методикою Б.А. Доспехова [11, с. 223-256, 269-297] та програмою Statistica 6, Excel.

**Результати досліджень.** Пігментний фонд фотосинтетичного апарату рослин визначає потенційні можливості у формуванні їхньої біологічної продуктивності. Вміст і співвідношення пігментів у листі – дуже чутливі показники фізіологічного стану рослин і їх фотосинтетичного апарату, направленості адаптивних реакції при дії стресових чинників.

Нами встановлено, що рівень хлорофілів *a* і *b* у прилистках контрольних рослин був стабільний до фази цвітіння і лише у фазу формування насіння відбувалося зниження вмісту пігментів у два рази (табл.2).

Вміст каротиноїдів у прилистках в період вегетативного росту знижувався на 20 %, тоді як у репродуктивний період значення цього показника зменшувалося в 2,2 рази. Отже, у фазу формування насіння фотосинтетичний апарат рослин зазнавав значних руйнувань унаслідок інтенсифікації пероксидних процесів у хлоропластах. Про наявність сильного оксидантного стресу, обумовленого несприятливими гідротермічними умовами ( $ГТК < 0,6$ ), свідчить динаміка зміни вмісту МДА в прилистках гороху (табл.3).

Інокуляція насіння гороху ризобіофітом достовірно впливала на вміст хлорофілу *a* і каротиноїдів у прилистках лише в період інтенсивного росту (3-тя пара прилистків). Величина цих показників збільшилася порівняно з контролем на 8 і 11 % відповідно. Вміст хлорофілу *b* у прилистках бактеризованих рослин протягом вегетаційного періоду розвитку був нижчим на 6 – 16 %, а у фазу формування насіння на 18 % перевищував контроль. Зміни у складі пластидних пігментів узгоджували з інтенсивністю пероксидації ліпідів. Так, між вмістом хлорофілу *a* і МДА існував обернений кореляційний зв'язок середньої сили ( $r = -0,40 - 0,61$ ).

Такі зміни у складі пластидних пігментів бактеризованих рослин обумовили зниження частки хлорофілів у СЗК і підвищення співвідно-



шення хлорофілів  $a/b$  на 14 % в період активного росту рослин (табл. 2).

Передпосівна обробка насіння РРР (гумаксид, АКМ) виявляла стимулюючий вплив на фонд хлорофілу  $a$  і каротиноїдів у фазу 3-х прилистків, що викликало більше зниження частки хлорофілів у СЗК і підвищення хлорофільного індексу ( $a/b$ ), особливо при використанні АКМ (табл.2).

## 2. Вміст пігментів у прилистках гороху залежно від дії РРР і активних ризобій, $M \pm m$ , $n = 10$

Варіант	Хлорофіли, мг/г			Каротиноїди, мг/г	СЗК, %	$\frac{Хл.a}{Хл.b}$	$\frac{Хл.a + b}{Карот.}$
	$a$	$b$	$a + b$				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Третя пара прилистків</b>							
Контроль	7,92±0,33	2,89±0,32	10,81±0,6	3,46±0,16	58,8	2,74	3,12
Ризобофіт	8,52±0,37*	2,71±0,23	11,23±0,55	3,84±0,12*	53,1	3,14	2,92
Гумаксид	8,51±0,27*	2,77±0,18	11,28±0,44	3,70±0,02*	54,0	3,07	3,05
АКМ	8,32±0,35	2,56±0,07	10,88±0,38	3,72±0,23	51,8	3,25	2,92
Гумаксид + ризобофіт	8,70±0,45*	2,81±0,36	11,51±0,80	3,80±0,16	53,7	3,10	3,03
АКМ + ризобофіт	8,86±0,36*	2,63±0,11	11,49±0,46	3,93±0,15*	50,4	3,37	2,92
<b>Четверта пара прилистків</b>							
Контроль	7,80±0,36	2,57±0,11	10,37±0,40	3,12±0,17	54,5	3,04	3,32
Ризобофіт	7,61±0,36	2,19±0,13	9,80±0,49*	3,05±0,15	49,2	3,47	3,21
Гумаксид	8,19±0,46	2,61±0,12	10,80±0,98	2,93±0,23	53,2	3,14	3,67
АКМ	7,97±0,15	2,52±0,08	10,49±0,11	3,22±0,09	52,9	3,16	3,25
Гумаксид + ризобофіт	8,37±0,47	2,58±0,22	10,95±0,69	3,42±0,18	51,8	3,24	3,20
АКМ + ризобофіт	8,11±0,71	2,63±0,24	10,74±0,95	3,22±0,24	53,9	3,08	3,34
<b>Бутонізація</b>							
Контроль	7,73±0,81	2,76±0,32	10,50±1,13	2,80±0,35	57,8	2,80	3,75
Ризобофіт	7,40±0,49	2,32±0,17*	9,71±0,39	2,73±0,29	52,6	3,19	3,55
Гумаксид	9,09±0,27*	3,18±0,10	12,27±0,36	3,22±0,08	57,0	2,86	3,81
АКМ	7,68±0,21	2,46±0,06	10,14±0,17	2,56±0,17	53,4	3,12	3,96
Гумаксид + ризобофіт	6,95±0,66	2,26±0,22	9,21±0,94	2,42±0,16	54,0	3,08	3,81
АКМ + ризобофіт	7,01±0,45	2,88±0,24	9,89±0,91	2,40±0,22	64,1	2,43	4,12

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Формування насіння</b>							
Контроль	3,90±0,47	1,46±0,30	5,36±0,77	1,45±0,04	59,9	2,67	3,70
Ризобофіт	4,49±0,39	1,72±0,17*	6,22±0,56	1,54±0,14	60,8	2,61	4,04
Гумаксид	4,50±0,43*	1,83±0,20	6,33±0,62*	1,49±0,15	63,6	2,46	4,25
АКМ	5,51±0,53*	1,78±0,18	7,28±0,81*	1,48±0,22	53,8	3,10	4,92
Гумаксид + ризобофіт	4,38±0,24	1,56±0,14	5,95±0,47	1,47±0,09	57,8	2,81	4,05
АКМ + ризобофіт	5,45±0,58	2,10±0,24*	7,55±0,80*	1,57±0,21	61,2	2,59	4,81

\*Вірогідність різниці порівняно з контролем,  $P \leq 0,05$ .

### 3. Вміст МДА в прилистках гороху залежно від дії РРР і активних штамів ризобій нмоль/г СР, $M \pm m$ , $n = 10$

Фаза розвитку	Варіант					
	Контроль	Ризобофіт	Гумаксид	АКМ	Гумаксид + ризобофіт	АКМ + ризобофіт
Сходи	459,2±27,0	457,7±20,5	514,4±23,4*	528,3±36,4*	444,2±25,4	437,0±14,6
Третя пара прилистків	224,6±17,1	176,5±10,2*	223,4±2,2	233,2±14,1	205,0±0,7	203,8±5,7
Четверта пара прилистків	272,2±7,3	228,1±10,1*	223,4±2,2*	233,2±14,1*	205,0±0,7*	203,8±5,7*
Шоста пара прилистків	214,5±8,1	268,1±13,1*	266,5±13,3*	278,2±16,1*	218,2±10,2	317,7±13,3*
Бутонізація	491,4±10,2	445,2±3,9*	315,8±0,5*	320,0±8,5*	293,7±5,6*	290,3±5,4*
Цвітіння	330,6±12,1	293,2±12,6*	314,8±15,8	399,9±17,4*	285,6±9,9*	318,6±15,6
Формування насіння	249,0±0,9	215,2±0,4*	224,7±1,4*	194,7±4,6*	191,4±3,5*	228,4±1,3*

\*Вірогідність різниці порівняно з контролем,  $P \leq 0,05$ .

Аналогічні зміни у складі та співвідношенні пігментів відбувалися при обприскуванні вегетуючих рослин розчинами РРР. Найбільший стимулюючий вплив на пігментний фонд мало дворазове обприскування рослин РРР гумаксид. Так у фазу бутонізації вміст пластидних пігментів у таких рослин перевищував контроль на 15 – 18 %.

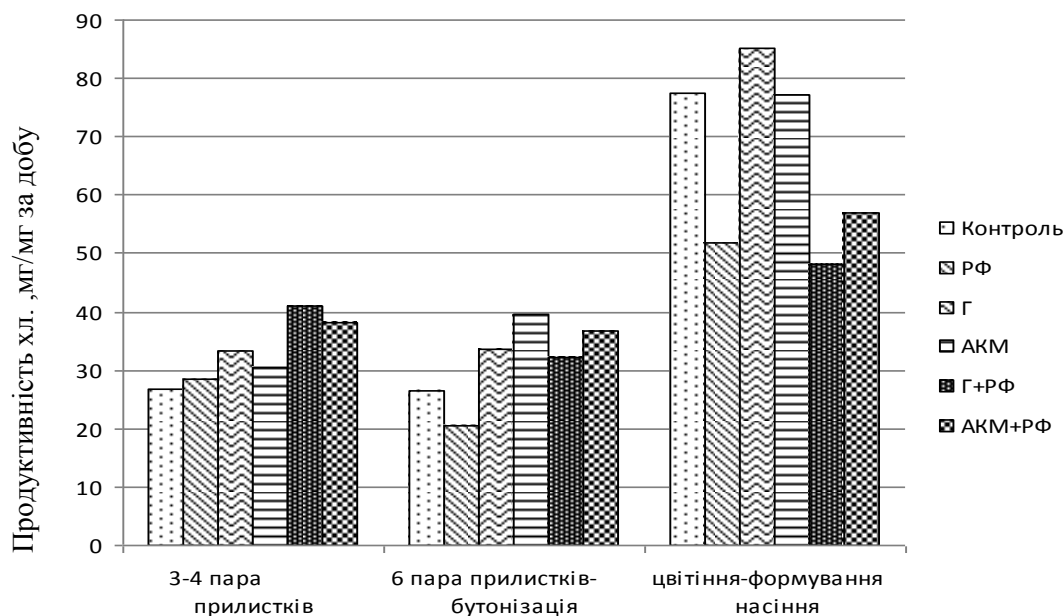
Сумісне застосування ризобофіту і РРР для передпосівної обробки насіння обумовило збільшення стимулюючого ефекту щодо хлорофілу *a* і каротиноїдів на 10 – 14 %. Одноразове обприскування бактеризованих рослин розчинами РРР фактично не впливало на пігментний

фонд, а дворазове обприскування обумовило зниження вмісту пластидних пігментів.

Слід відзначити, що за дії ризобіофіту сумісно з АКМ у фазу бутонізації і формування насіння спостерігалось зниження співвідношення хлорофілів  $a/b$ , а частка хлорофілів у СЗК збільшувалася до 64 %. Це пов'язано з кращою адаптацією фотосинтетичного апарату до стресових умов у найбільш критичні періоди розвитку рослин, на що вказують інші автори [12,с. 39-46]. Антистресова дія регулятора росту АКМ підтверджується також збільшенням в 1,3 раза, порівняно з контролем, пігментного індексу (хл.  $a+b$ /карат.) (табл.2) і зниженням інтенсивності перекисних процесів (табл.3).

Продуктивність фотосинтезу визначається також ефективністю функціонування хлорофілів, яка оцінюється масою сухої речовини, асимільованою в рослині одиницею хлорофілів за одиницю часу [9,с. 391-399]. У рослин контрольного варіанта найбільша продуктивність хлорофілів спостерігалася у період цвітіння – формування насіння (77,4 мг/мг за добу) (рис.1). Низька продуктивність хлорофілів (26,7 мг/мг за добу) у період інтенсивного росту рослин обумовлена нестачею вологи і підвищеними температурами (ГТК < 0,12).

Інокуляція насіння активними штамми ризобій в цілому негативно вплинула на продуктивність хлорофілів. Навіть за сприятливих умов цей показник у бактеризованих рослин був у 1,5 раза меншим порівняно з контролем (рис.1).



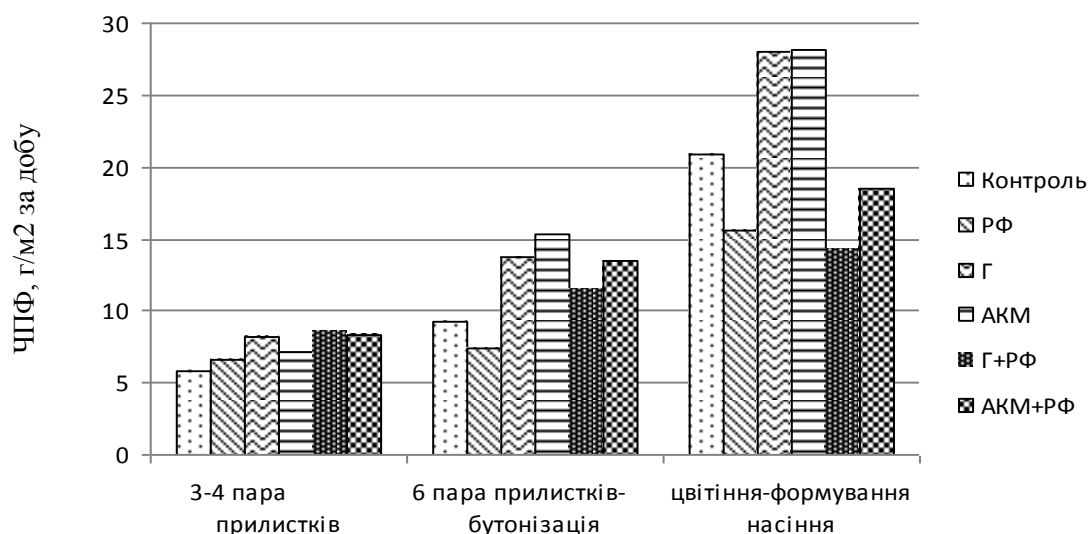
**Рис. 1. Вплив РРР і активних штамів ризобій на продуктивність хлорофілів у прилистках гороху, n=10**

Обробка насіння і вегетуючих рослин регуляторами росту гумаксид і АКМ у цілому підвищувала продуктивність хлорофілів на 16 і 13

% відповідно, але коефіцієнти варіації цього показника за стадіями розвитку досягали 50 – 59 %. Використання РРР сумісно з ризобіофітом знижувало коефіцієнт варіації до 20-29 %, що позитивно впливало на біологічну продуктивність гороху (рис.2). Отже, використання бактеризації насіння гороху сумісно з РРР забезпечувало більш стабільний ефект незалежно від гідротермічних умов вирощування культури.

Використання ризобіофіту і РРР для обробки насіння суттєво впливало на чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) (рис.2). У фазу 3 – 4-ї пари прилистків ЧПФ перевищувала контроль на 23 – 48 % залежно від складу препаратів. Після двократної обробки рослин біоактивними речовинами ЧПФ зростала на 25 – 67 %. В репродуктивний період розвитку стимулюючий ефект (35 %) спостерігався лише при використанні РРР.

Нами встановлено сильний кореляційний зв'язок між ЧПФ і продуктивністю хлорофілів  $r = 0,92 - 0,98$  на всіх стадіях розвитку гороху (рис. 2). У той же час між ЧПФ і вмістом хлорофілів сильний кореляційний зв'язок ( $r = 0,83$ ) встановлено лише в період інтенсивного росту рослин. Розрахована нами частка впливу ризобіофіту і РРР на біологічну продуктивність гороху у вегетативний період становила 71 %, а в репродуктивний – знижувалася до 51 %, що узгоджується зі встановленими закономірностями впливу досліджуваних біологічно активних речовин на склад та функціональну активність пластидних пігментів. У вегетаційний період розвитку досліджувані біологічно активні речовини стимулюють фотосинтетичну активність і забезпечують збільшення біологічної продуктивності гороху за рахунок підвищення як вмісту хлорофілів, так і їх продуктивності. В репродуктивний період розвитку біологічна продуктивність рослин збільшується, в основному, завдяки підвищенню продуктивності хлорофілів.



**Рис. 2 Вплив РРР і активних штамів ризобій на чисту продуктивність фотосинтезу, n=10**

**Висновки.** 1. Найбільший стимулюючий вплив на пігментний фонд є передпосівна обробка насіння і вегетуючих рослин РРР гумак-сид і АКМ, що сприяє підвищенню вмісту пластидних пігментів на 15 – 18 % порівняно з контролем у разі використання гумак-сиду та збільшенню в 1,3 раза хлорофільного індексу ( $a/b$ ) за дії АКМ.

2. Доведена антистрессова дія регулятора росту АКМ на рослини гороху, що підтверджується значним зниженням інтенсивності переки-сних процесів та узгоджується зі змінами у складі пластидних пігмен-тів.

3. Використання гумак-сиду і АКМ для інкрустації насіння та по-закореневої обробки рослин гороху сприяє підвищенню продуктивності хлорофілів на 16-13 % відповідно до контролю, проте застосування бак-теризації насіння гороху сумісно з РРР забезпечує більш стабільний ефект.

4. Застосування ризобіофіту і РРР для обробки насіння та вегету-ючих рослин суттєво впливає на чисту продуктивність фотосинтезу. У фазу 3 – 4-ї пари прилистків ЧПФ перевищувала контроль на 23 – 48 %, після двократної позакореневої обробки – на 25 – 67 % залежно від складу препаратів. Встановлено сильний кореляційний зв'язок між чис-тою продуктивністю фотосинтезу і продуктивністю хлорофілів  $r = 0,92-0,98$  на всіх стадіях розвитку гороху та між ЧПФ і вмістом хлорофілів ( $r = 0,83$ ) – в період інтенсивного росту рослин.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Биорегуляция микробно-растительных систем: монографія / Г.А. Иутинская, С.М. Пономаренко, Е.И. Андрелюк и др.; под общей ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. - К.: Ничлава, 2010. – 464 с.

2. Біологічно активні речовини в рослинництві: навч. посібник / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк; за ред. З.М. Грицаєнко. – К.: ЗАТ Нічлава, 2008, 352 с.

3. Влияние регуляторов роста на содержание зеленых и жел-тых пигментов в листьях зерновых и зернобобовых культур / В.В. Пронько, А.В. Беляев, К.В. Корсаков // Материалы II Междунар. науч. – практ. конф.; под. ред. И.Л. Воротнікова. – ФГБОУ ВПО «Сара-товський ГАУ», Саратов, 2011. - С. 263-266.

4. Коломієць Л. П. Вплив вірусної інфекції на рослини гороху за використання мікробних препаратів ризогуміну і поліміксобактерину / Л. П. Коломієць, О. О. Дмитрук, Л. М. Токмакова, Н. М. Близнюк // С.-г. мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2010. – Вип. 11, С. 146-158.

5. Пат.83091 Україна. Композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур («Гумак-сид») / В.В. Калитка,

М.В. Капінос (Україна) - № 201302873; заявл. 07.03.2013, опубл. 27.08.2013. Бюл. №16.

6. Пат. 2501 Україна. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О.М. Заславський, В.В. Калитка, Т.О. Малахова (Україна).- №20041210460; заявл. 20.12.2004; опубл. 15.08.2005. Бюл №8.

7. Мусієнко М.М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології та екології рослин / М.М. Мусієнко, Т.В. Парикова, П.С. Славний. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.

8. Маслова Т.Г. Критическая оценка спектрофотометрического метода количественного определения каротиноидов / Т.Г. Маслова, И.А. Попова, О.Ф. Попова // Физиология растений. – 1986, Т.33, - №3.- С. 615-619.

9. Куренкова С.В. Влияние регуляторов роста и ценотического фактора на пигментный комплекс многолетних злаков / С.В. Куренкова, С.П. Маслова, Г.Н. Табаленкова // Физиология и биохимия культурных растений.- 2007. – Т.39. - №5. – С. 391-399.

10. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз: - К.: Дія,2005.- 288 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта ( с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Головки Т.К. Пигментный комплекс растений природной флоры европейского северо-востока / Т.К. Головки, И.В. Далькэ, О.В. Дымова, И.Г. Захожий, Г.Н. Табаленкова // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2010. – № 1. – С. 39–46.

*Стаття надійшла до редакції  
24.09.2015*

**В.В. Калитка**, д-р с.-х. наук, професор

**М.В. Капінос**, аспірант

Таврический государственный агротехнологический университет  
г. Мелитополь, Украина

### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И АКТИВНЫХ ШТАММОВ РИЗОБИЙ НА ПИГМЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПО- СЕВНОГО (*Pisum sativum* L.)**

Исследовано влияние регуляторов роста растений и активных штаммов ризобий на пигментный комплекс и продуктивность гороха посевного (*Pisum sativum* L.). Установлено, что использование регуляторов роста (АКМ, гумаксид) и биопрепарата (ризобифит) для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений положительно влияет на содержание, соотношение и продуктивность пластидных пигментов, степень оксидативного стресса и продуктивность фотосинтеза в листьях гороха посевного.

**Ключевые слова:** горох посевной, регуляторы роста, ризобифит, хлорофиллы, каротиноиды, оксидативный стресс, продуктивность фотосинтеза.

**V.V. Kalytka, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**M.V. Kapinos, post-graduate student**

Tavria State Agrotechnological University

### **INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS AND ACTIVE RHIZOBIUM STRAINS ON PIGMENTARY COMPLEX AND PRODUCTIVITY OF PEAS (*Pisum sativum* L.)**

Inoculation of seeds by active strains of rhizobium and application of growth regulators on seeds and vegetating plants are effective influence factors on legume crops productivity. Results of studying physiological mechanisms of growth regulator activity justifies for stimulation of leaf photosynthetic activity by them via formation of optimal leaf area, provision of maximum photosynthetic potential of crop and increase of plastid pigments.

Influence of rhizobium active strains on pigment complex of legume plants is studied insufficiently, and their combinations with growth regulators were studied mostly on the background of biotic and chemical stresses.

The goal of the research was to justify the influence of different combinations of Rhizobofit and growth regulators (AKM, Gumaxide) on content, ratio, and productivity of plastid pigments in the leaves of peas (*Pisum sativum* L.) with cultivation in conditions of insufficient humidification of the Southern Steppe zone of Ukraine.

The research was conducted on the research field of the Scientific Research Institute of Agrotechnology and Ecology of Tavria State Agrotechnological University during 2012-2014. Hlians variety of pea seeds was used in the field experiment (Reproduction 1).

The seeds were sprayed by solutions of AKM (0.3 t/l), Gumaxide growth regulators (0.3 l/t) separately and in combination with microbe Rhizobofit preparation (0.5 l/t) calculated for 20 liters of solution for 1 t of seeds. The seeds were sown on research areas of 5 m<sup>2</sup> each, set by the method of partial randomization. Water was used in control variant. Foliar spraying of plants was done in the phase of 2-3 stipules and 5-6 stipules calculated for 300 l/ha. Repeatability of variants in the experiment was six-fold.

Content and ratio of plastid pigments, rate of oxidative stress, mass of dry matter, stipule area, and net photosynthesis productivity were determined using the standard methods.

It was determined that the highest stimulating influence on the pigment fund was shown by pre-sowing seed treatment and treatment of vegetating plants by Gumaxide and AKM growth regulators, which in turn lead to increase of plastid pigments content by 15-18% compared to the control in case of Gumaxide application, and the of chlorophyll index (a/b) by 1.3 times as an effect of AKM performance.

Anti-stress effect of AKM growth regulator on pea plants is justified by significant decrease of peroxide processes intensity and is agreed with the changes in composition of plastid pigments. Application of Gumaxide and AKM for seed inlaying and foliar treatments of pea plants leads to increase of chlorophyll productivity by 16 and 13%, respectively to the control, however application of bacterization of pea seeds combined with growth regulators provided much more stable effect. The strong correlation between chlorophyll productivity and net photosynthesis productivity (NPP) was determined at

$r=0.92-0.98$  on all stages of peas development and between NPP and chlorophyll content ( $r=0.83$ ) – during the intensive plant growth.

**Keywords:** peas, growth regulators, Rhizobofit, chlorophylls, carotenoids, oxidative stress, photosynthesis productivity.

УДК [633.34:631.559]:[631.51.021+631.531.04] (477.5)

Є. М. Огурцов, канд. с.-г. наук, доцент,

Ю. В. Белінський, здобувач

Харківський національний аграрний університет

ім. В. В. Докучаєва

(м. Харків, Україна)

## ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СІВБИ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В умовах Східного Лісостепу України удосконалено ряд елементів технології вирощування сої. Вперше встановлено вплив способів основного обробітку ґрунту – полицевого, плоскорізного й поверхневого – на умови росту й розвитку рослин сої. Удосконалено способи сівби ранньостиглих сортів сої Аннушка і Романтика. Встановлено вплив досліджуваних факторів на фотосинтетичний і симбіотичний процеси, формування зерна і його якісних показників.

**Ключові слова:** соя, сорти, обробіток ґрунту, сівба, листкова поверхня, фотосинтетичний і симбіотичний процес, продуктивність фотосинтезу, накопичення сухої речовини, урожайність і якість зерна, ефективність.

**Постановка проблеми.** В Україні площі посіву сої за 2000–2014 рр. збільшилися більш ніж у 20 разів, проте у виробничих умовах її врожайність залишається досить низькою – 1,3–1,5 т/га. Одним з резервів збільшення врожайності сої є впровадження у виробництво скоростиглих сортів інтенсивного типу і вдосконалення елементів технології їхнього вирощування [1; 3]. Удосконаленню технології вирощування сої у свій час багато уваги приділили відомі науковці – Ф.Ф. Адамень, А.О. Бабич, А.К. Лещенко, В.Ф. Петриченко та ін [1; 2; 4; 6]. Проте в технології вирощування сої ряд важливих питань залишаються ще недостатньо вивченими. Це стосується способів основного обробітку ґрунту, сівби, добору сортів. Крім того, останнім часом у господарствах України з'являються нові сівалки вітчизняного і закордонного виробництва, які потребують вивчення особливостей їхнього застосування. Стосовно ж комплексної дії зазначених факторів на формування фотосинтетичного і симбіотичного апаратів рослин сої, елементів структури врожаю, якісних показників зерна, особливо для нових скоростиглих сортів сої в умовах Східного Лісостепу, такі до-



слідження взагалі не проводили. Саме вирішення цих питань й обумовило вибір теми дослідження.

**Мета і методика досліджень.** Завданням досліджень було вивчити особливості росту й розвитку рослин, формування фотосинтетичного і симбіотичного апаратів, врожайності зерна скоростиглих сортів сої Аннушка і Романтика залежно від способу основного обробітку ґрунту і способу сівби; визначити частку впливу досліджуваних агрозаходів на формування врожаю сої залежно від погодних умов року; дати економічну й енергетичну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування сої.

Дослідження проводили у трифакторному польовому досліді за схемою:

*Фактор А. Спосіб основного обробітку ґрунту:*

1. Полицева оранка ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см – контроль.
2. Безполицевий обробіток, чизель ПЧ-2,5 на глибину 20–22 см.
3. Безполицевий обробіток, чизель ПЧ-2,5 на глибину 10–12 см;
4. Дискування ДМТ-4А на глибину 10–12 см.

*Фактор Б. Спосіб сівби:*

1. Суцільно- рядковий сівалкою СЗ-5,4 із шириною міжрядь 15 см – контроль.
2. Широко рядний з міжряддями 30 см сівалкою „Моріс Контоур Дріл”.
3. Широко рядний з міжряддями 45 см сівалкою „Гаспардо Метро 24 МТР”.

*Фактор В. Сорти сої:*

1. Аннушка – контроль.
2. Романтика.

Польові досліді проводили на полях філіалу кафедри рослинництва Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва ФГ "Альфа" Золочівського району Харківської області протягом 2011–2013 рр. Ґрунт господарства – чорнозем типовий слабозмитий малогумусний важкосуглинковий на карбонатному лесі. Схема сівозміни: 1) зайнятий пар; 2) озима пшениця; 3) цукрові буряки; 4) яра пшениця; 5) соя; 6) озима пшениця; 7) кукурудза. Технологія вирощування сої в досліді, за винятком досліджуваних факторів, загальноприйнята для Східного Лісостепу України. Норма висіву становила 700 тис./га схожих насінин. Перед сівбою насіння обробляли ризоторфіном. Для контролювання бур'янів у посівах сої застосовували суміш гербіцидів: базагран (2 л/га) і гармонік (5 г/га) разом з поверхнево-активною речовиною тренд 90 (200 мл/га) у фазі двох-трьох справжніх листків на сої і через сім-вісім днів вносили гербіцид фюзілад форте разом з піретроїдним інсектицидом каратель – відповідно 1,0 і 0,3 л/га. Повторення у досліді чотириразове, розміщення

ділянок послідовне, систематичним методом, в одну смугу. Площа посівної ділянки 154 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>.

За погодними умовами регіон дослідження характеризується нерівномірним надходженням опадів протягом вегетації сої і значними коливаннями температур. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) вегетаційного періоду сої у 2011 р. становив 1,62, що відповідало надмірно вологим умовам; у 2012 р. – 0,68, що характеризувало умови як дуже посушливі; у 2013 р. – 0,89 – посушливі.

Польові та лабораторні дослідження проводили за загальноприйнятою в рослинництві методикою польового дослідження, супроводжуючи їх спостереженнями, визначеннями, обліками та аналізами [5]. Із спеціальних методів використовували: *польовий* – вивчення взаємодії об'єкта дослідження з біотичними і абіотичними факторами в умовах досліджуваної зони; *лабораторні* методи: фізико-хімічні – визначення хімічного складу вегетативної маси рослин і зерна; *морфологічний і фізіологічний* – визначення біометричних параметрів рослини, фотосинтезу й симбіотичних процесів; *статистичні* – дисперсійний, кореляційний і регресійний – визначення вірогідності результатів досліджень; *порівняльно-розрахунковий* – визначення економічної й енергетичної ефективності елементів технології вирощування.

**Результати досліджень.** Ріст, розвиток і продуктивність рослин сої значною мірою визначається щільністю ґрунту, яка залежить від ґрунтового-кліматичних умов регіону і способу основного обробітку ґрунту. За результатами досліджень встановлено, що полицевий обробіток на глибину 20–22 см забезпечує оптимальну щільність орного шару ґрунту протягом вегетації сої (1,0–1,1 г/см<sup>3</sup>). На варіантах безполицевих обробітків і дискування щільність орного шару порівняно з оранкою підвищується на 0,4–0,7 г/см<sup>3</sup>, а на час збирання врожаю – на 0,8–0,9 г/см<sup>3</sup>.

Завдяки поліпшенню будови орного шару у варіанті із застосуванням відвальної оранки загальні запаси вологи як в орному, так і в метровому шарах ґрунту порівняно з іншими варіантами основного обробітку були найвищими – відповідно 93 і 330 мм. У цьому ж варіанті запаси продуктивної вологи в орному шарі становили 39 мм і в метровому – 143 мм, що більше, ніж в інших варіантах відповідно на 8–12 і 9–15 мм.

Після застосування оранки у середньому за 2011–2013 рр. польова схожість у сортів Аннушка і Романтика становила відповідно 80,6 і 82,1. У варіантах із застосуванням плоскорізного обробітку і дискування польова схожість насіння сої була меншою відповідно за сортами на 1,2 – 2,7 і 1,4 – 4,2 %, що пов'язано із збільшенням щільності ґрунту і зниженням у ньому запасів вологи. Польова схожість насіння сої сортів

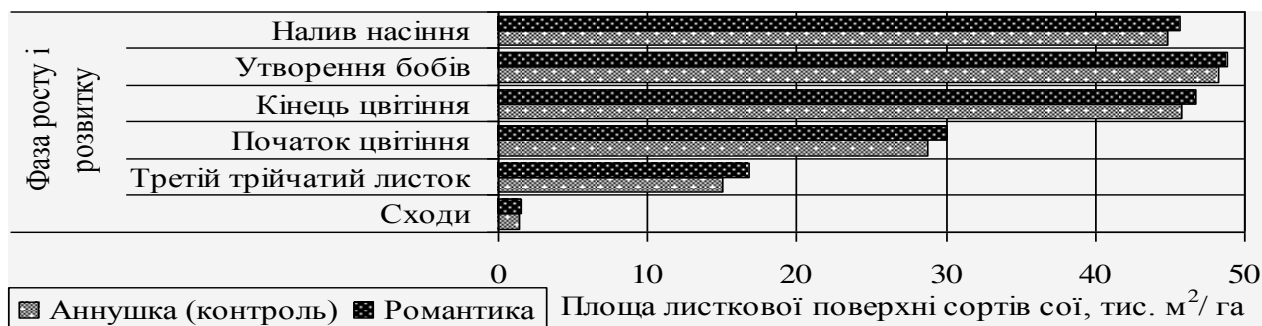
Аннушка і Романтика на фоні оранки на 20–22 см із широкорядною сівбою сівалкою „Моріс Контоур Дріл” з міжряддями 30 см перевищувала схожість на інших варіантах відповідно на 1,5–3,6 і 1,0–4,2 %.

Проходження фаз розвитку сої значною мірою залежало від гідротермічних умов вегетаційного періоду. У вологому 2011 р. міжфазні періоди були тривалішими зазвичай, вегетаційний період в середньому становив у сорту Аннушка 81 день, у сорту Романтика – 97 днів. У 2012 р. суха і жарка погода негативно позначилася на розвитку сої, прискорила проходження фенофаз і призвела до скорочення вегетаційного періоду досліджуваних сортів порівняно з 2011 р. на 7–10 днів. У 2013 р. вегетаційний період сої був коротшим за 2011 р. на 3–4 дні. В середньому за три роки на варіанті застосування оранки у досліджуваних сортів сої тривалість міжфазних періодів і в цілому вегетаційного періоду була довшою за безполицевий обробіток ґрунту і дискування у сорту Аннушка на 3–10 і сорту Романтика – на 4–12 днів. Тривалість вегетаційного періоду на варіанті широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 30 см у сорту Аннушка становила в середньому 78 днів, у сорту Романтика – 94 дні і була тривалішою за інші варіанти способу сівби на 3–5 і 4–6 днів відповідно до сортів.

Важливою властивістю бобових культур є здатність фіксувати атмосферний азот за допомогою бульбочкових бактерій і використовувати його для синтезу амінокислот і білка. В нашому досліді формування бульбочок істотно залежало від погодних умов – у вологому 2011 р. бульбочок було найбільше, у посушливому й жаркому 2012 р. за варіантами досліді їх було менше на 52–72 % порівняно з 2011 р. В середньому за 2011–2013 рр. після обробітку ґрунту шляхом відвальної оранки сорти сої Аннушка і Романтика мали бульбочок найбільше – відповідно 27,7 і 33,9 шт. на рослину, у тому числі активних – 82–83 %; маса бульбочок у цих варіантах становила відповідно 2134 і 2255, у тому числі активних – відповідно 1749 і 1907 мг на рослину.

За широкорядного способу сівби з міжряддями 30 см загальна кількість бульбочок у сортів Аннушка і Романтика становила відповідно 21,8 і 26,6 шт., а їхня маса – 1440 і 1592 мг на рослину, що на 4,8 і 4,1 шт. та 301 і 320 мг більше, ніж на варіантах суцільно-рядкової сівби на 15 см і широкорядкової – на 45 см.

Продуктивність фотосинтезу визначається площею листової поверхні і тривалістю періоду її продуктивної роботи. В нашому досліді площа листової поверхні рослин сої протягом вегетаційного періоду на кращому варіанті – відвальній оранці і сівбі з міжряддями 30 см у сортів Аннушка і Романтика наростала відповідно до даних рис. 1.



**Рис. 1.** Динаміка площі листкової поверхні сортів сої, тис. м<sup>2</sup>/га (сівба з міжряддями 30 см на фоні оранки, середнє за 2011–2013 рр.)

Тривалість роботи листкового апарату сої визначає фотосинтетичний потенціал (ФП). За період сходи – утворення бобів на фоні оранки і широкорядкової сівби з міжряддями 30 см ФП був найвищим. За сортами Аннушка і Романтика він становив відповідно 2,69 і 2,88 млн м<sup>2</sup> · днів /га.

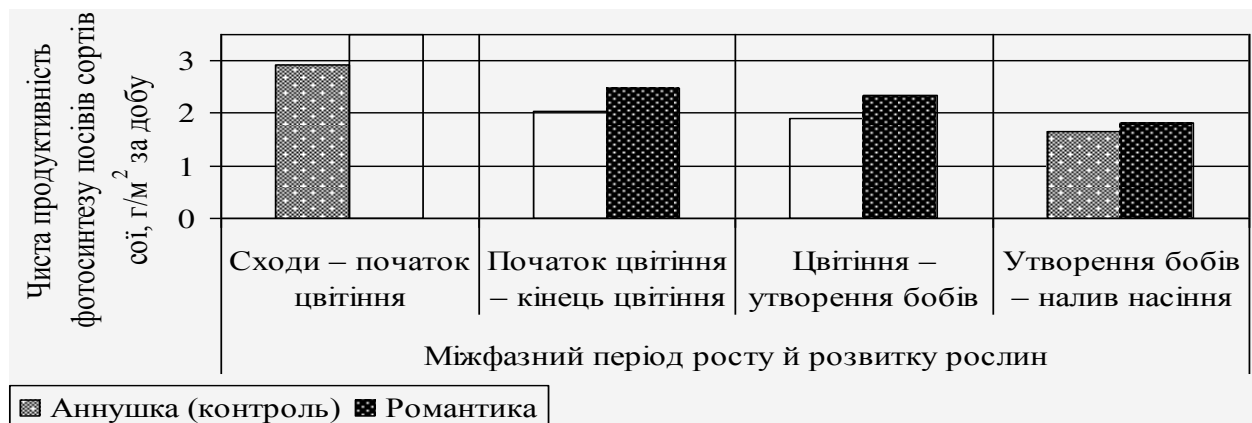
Кінцевим показником, що визначає ефективність фотосинтезу за певний період і в цілому за вегетацію, є збір сухої речовини. В нашому досліді за період сходи–налив насіння найбільше сухої речовини нагромаджували рослини сої на варіанті оранки і сівби широкорядковим способом із шириною міжрядь 30 см відповідно до сортів 4,07 і 4,54 т/га (табл. 1).

**1. Нагромадження сухої речовини рослинами сої за період сходи – налив насіння, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)**

Спосіб основного обробітку ґрунту	Сорт Аннушка				Сорт Романтика			
	Міжряддя, см			$\bar{x}$	Міжряддя, см			$\bar{x}$
	15	30	45		15	30	45	
Оранка на 20–22 см	3,72	4,07	3,66	3,8	4,17	4,54	4,17	4,2
Безполицевий на 20–22 см	3,49	3,86	3,53	3,6	3,89	4,22	3,91	4,0
Безполицевий на 10–12 см	3,29	3,70	3,44	3,4	3,68	4,09	3,78	3,8
Дискування на 10–12 см	3,08	3,59	3,27	3,3	3,43	3,88	3,66	3,6

Примітка:  $HP_{05}$  загальна = 0,27.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) сої за періодами росту й розвитку характеризує кількість сформованої сухої речовини у грамах за добу. ЧПФ рослин сої у нашому досліді мала синусоїдний характер формування (рис. 2).



**Рис. 2. Чиста продуктивність фотосинтезу посівів сортів сої, г/м<sup>2</sup> за добу (сівба з міжрядями 30 см на фоні оранки, середнє за 2011–2013 рр.)**

ЧПФ від сходів до початку цвітіння набуває максимуму, а з фази цвітіння зменшується; у період кінець цвітіння – утворення бобів вона знову зростає і досягає другого максимуму. У період утворення бобів – налив насіння ЧПФ знову зменшується. За період сходів–налив насіння найвища ЧПФ сої була на фоні відвальної оранки у варіанті широкорядкового посіву із шириною міжрядь 30 см: у сорту Аннушка вона становила за добу 2,13 г/м<sup>2</sup>, а у сорту Романтика – 2,53 г/м<sup>2</sup>.

У середньому за 2011–2013 рр. застосування полицевої оранки забезпечило врожайність сорту Аннушка 2,12 т/га, сорту Романтика – 2,30 т/га, що було більше за інші варіанти обробітку ґрунту на 0,16–0,37 і 0,18–0,40 т/га відповідно (табл. 2).

На фоні оранки на глибину 20–22 см у варіанті із широкорядковим способом сівби із шириною міжрядь 30 см середня врожайність зерна у сортів Аннушка і Романтика становила відповідно 2,22 і 2,40 т/га, що більше, ніж на інших способах сівби відповідно на 0,09–0,21 і 0,12–0,17 т/га.

В цілому по досліді за досліджуваними сортами Аннушка і Романтика середня врожайність становила відповідно 1,91 і 2,09 т/га; урожайність сорту Романтика була вищою порівняно із сортом Аннушка на 0,18 т/га ( $HP_{05} = 0,02$ ). Встановлено, що на рівень урожайності зерна сої найбільше впливали погодні умови – їх частка дорівнювала 68,7%.

## 2. Урожайність зерна сортів сої, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту (А)	Спосіб сівби (Б), ширина міжрядь, см			Середнє	± до полицевої оранки	Середнє по сорту	± до сорту Аннушка
	15	30	45				
<b>Сорт (В) Аннушка</b>							
Полицева оранка на 20–22 см	2,01	2,22	2,13	2,12	–	1,91	–
Безполицева оранка на 20–22 см	1,82	2,09	1,98	1,96	-0,16		
Безполицева оранка на 10–12 см	1,65	1,98	1,84	1,82	-0,30		
Дискування на 10–12 см	1,52	1,91	1,82	1,75	-0,37		
Середнє	1,75	2,05	1,94				
± до ширини міжрядь 15 см	–	0,30	0,19				
<b>Сорт Романтика</b>							
Полицева оранка на 20–22 см	2,23	2,40	2,28	2,30	–	2,09	0,18
Безполицева оранка на 20–22 см	2,02	2,26	2,10	2,13	-0,18		
Безполицева оранка на 10–12 см	1,80	2,20	2,04	2,01	-0,29		
Дискування на 10–12 см	1,67	2,12	1,92	1,90	-0,40		
Середнє	1,93	2,25	2,09				
± до ширини міжрядь 15 см	–	0,32	0,16				

$HP_{05} = A - 0,03; B - 0,03; B - 0,02; AB - 0,04; BV - 0,04; AV - 0,05; ABV - 0,08$

З досліджуваних елементів технології частка впливу способу основного обробітку ґрунту, способу сівби і сортових особливостей відповідно становила 5,1, 6,5 і 5,3%; достовірний вплив на врожайність зерна мали й інші фактори – 14,3% (рис. 3).

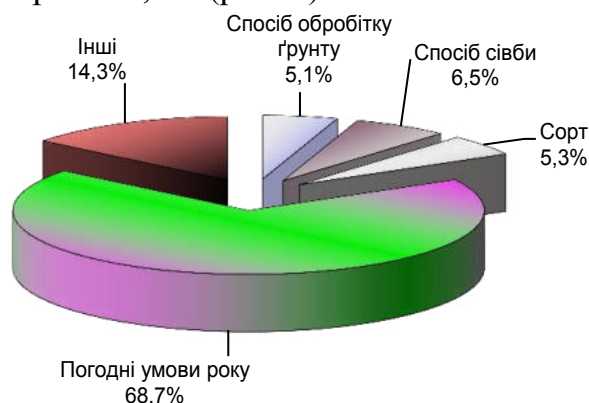


Рис. 3. Частка впливу досліджуваних факторів на врожайність зерна сої (середнє за 2011-2013 рр.)

Аналіз структури врожаю показав, що рослини сорту Романтика порівняно із сортом Аннушка мали істотно більшу кількість бобів – 18,4–22,0 проти 12,9–16,0 шт. ( $HP_{05} = 1,4$ ). За кількістю насінин в одному бобі сорт Романтика істотно поступався сорту Аннушка: – відповідно 1,59–1,68 проти 1,93–2,12 шт. ( $HP_{05} = 1,4$ ). Кількість насінин на одну рослину за сортами Аннушка і Романтика коливалася відповідно в межах 27,4–33,9 і 30,2–37,0 шт. ( $HP_{05} = 3,2$ ). Середня маса 1000 насінин у сорту Аннушка становила 128 г, у сорту Романтика – 137 г.

У варіанті полицевої оранки на 20–22 см порівняно з варіантами безполицевого обробітку на 10–12 см і дискуванням збільшувалася кількість бобів на рослину, кількість насінин у бобі та маса 1000 насінин. Серед способів сівби для обох сортів сої кращим виявився широкорядний з міжряддями 30 см; у цьому варіанті істотно збільшувалася кількість бобів на одну рослину, кількість насінин в одному бобі і кількість насінин на одну рослину. Маса 1000 насінин за досліджуваними елементами технології вирощування сої за варіантами істотно не змінювалася.

За результатами хімічного аналізу встановлено, що у середньому за 2011–2013 рр. вищий вміст білка був у рослин сорту Аннушка – 36,3–38,9 %, у сої сорту Романтика він становив 35,0–37,1 %. Вміст білка в зерні сої найбільшим був у посушливішому 2012 р. – від 37,6 до 40,2 % і найменшим – у більш вологому 2011 р. – від 33,0 до 35,5 %.

Оранка на 20–22 см порівняно з іншими варіантами основного обробітку ґрунту сприяла підвищенню вмісту білка в зерні сої на 0,6–1,5 %. У зерні сої, зібраної з ділянки із застосуванням широкорядного способу з міжряддями 30 і 45 см, вміст білка був більшим, ніж у сої, висіяної суцільно-рядковим способом: за сортами Аннушка і Романтика – відповідно на 0,7–0,9 і 0,6–1,5 %.

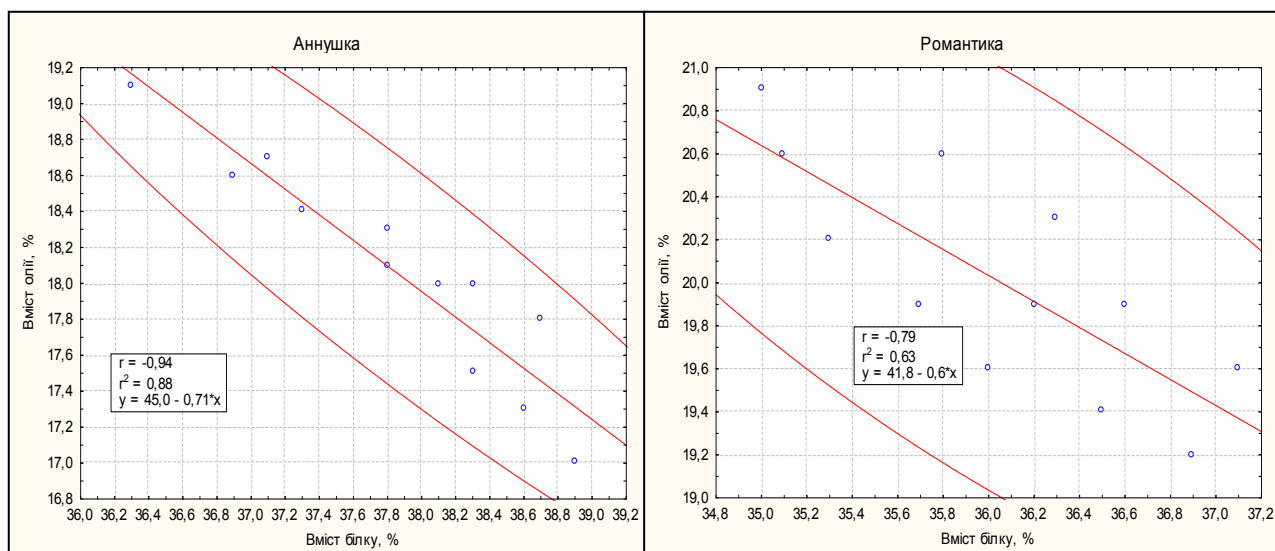
Олії в зерні сої більше нагромаджувалося у варіанті з дискуванням – за сортами Аннушка й Романтика відповідно 18,6 і 20,5 %. На інших варіантах обробітку ґрунту вміст олії був меншим відповідно на 0,3–1,0 і 0,3–0,9 %. З використанням суцільно-рядкового посіву вміст олії у сорту Аннушка був більшим, ніж у широкорядних посівах на 0,3–1,0 %, а у сорту Романтика – на 0,2–0,9 %. У зерні сорту Романтика олії містилося на 1,9% більше, ніж в зерні сорту Аннушка.

Між вмістом у зерні сої білка й олії встановлено тісну зворотну кореляційну залежність (рис. 4).

Коефіцієнти кореляції, детермінації та рівняння регресії за сортами сої розподілилися таким чином:

$$\text{– сорт Аннушка – } r = -0,94; r^2 = 0,88; y = 45,0 - 0,71x;$$

$$\text{– сорт Романтика – } r = -0,79; r^2 = 0,63; y = 41,8 - 0,6x.$$



**Рис. 4. Кореляційна залежність між вмістом білка й олії в зерні сої сортів Аннушка й Романтика (середнє за 2011–2013 рр.)**

З урахуванням рівня врожайності зерна сої найбільший чистий прибуток за сортами Аннушка і Романтика отримано у варіанті із застосуванням відвальної оранки – 4673 і 5340 грн /га; рівень рентабельності у цьому варіанті обробітку ґрунту становив відповідно 111 і 125 %.

На варіанті із широкорядним способом сівби із шириною міжрядь 30 см рівень рентабельності у сорту Романтика був на 13–42 % вищим, ніж із застосуванням суцільно-рядкового способу і на 8–18 % – ніж у варіанті із широкорядним способом сівби із шириною міжрядь 45 см, а у сорту Аннушка – вищим відповідно на 17–35 і 6–10 %. В цілому рентабельність вирощування сорту Романтика проти сорту Аннушка була вищою на 14 %.

Найбільші витрати енергії на вирощування сої мали на варіанті із застосуванням оранки – у сортів Аннушка і Романтика відповідно 20,36 і 20,42 ГДж/га. Але, завдяки більшій врожайності, коефіцієнти енергетичної ефективності в цих варіантах були вищими і становили відповідно 2,20 і 2,34.

**Висновки.** Таким чином, для забезпечення високих і сталих урожаїв зерна сої в умовах Східного Лісостепу України доцільно вирощувати надранньостиглі й ранньостиглі сорти сої типу Аннушка і Романтика, які є найбільш пристосованими до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Для основного обробітку ґрунту рекомендується застосовувати відвальну оранку на глибину 20–22 см, яка забезпечує оптимальну щільність орного шару, нагромадження більшої кількості вологи, поліпшує умови для розвитку і функціонування бульбочкових бактерій.



Для підвищення польової схожості насіння сої, виживаності рослин протягом вегетації, поліпшення фотосинтетичного та симбіотичного процесів та реалізації потенційних урожайних можливостей сортів Романтика і Аннушка доцільно застосовувати широкорядний спосіб сівби із шириною міжрядь 30 см сівалкою типу „Моріс Контоур Дрїл”.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф.Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунов. – К.: Аграр. наука, 2006. – 456 с.

2. Бабич О.А. Фотосинтетична діяльність та урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту від хвороб в умовах Лісостепу України / О.А. Бабич, О.М. Венедиктов // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 53. – С. 83–88.

3. Бабич А.О. Освітленість рослин та її вплив на динаміку листового індексу посівів сої в умовах Правобережного Лісостепу України / А.О. Бабич, М.Л. Новохацький // Аграр. вісник Причорномор'я. – 2001. – Вип. 12. – С. 179–184.

4. Бабич А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. Бабич, С. Колісник, А. Побережна, А. Немцов // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С.38 – 40.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: [учеб. пособие] / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

6. Петриченко В. Ф. Вплив агротехнічних заходів на формування урожайності і біохімічних показників насіння сої / В. Ф. Петриченко, Н.Б. Кирилюк // Корми і кормовиробництво. – 2001. – № 47. – С. 107–108.

*Стаття надійшла до редакції  
07.10.2015*

**Е. Н. Огурцов, канд. с.-г. наук, доцент**

**Ю. В. Белинский, соискатель**

Харьковский национальный аграрный  
университет им. В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

### **Продуктивность разноспелых сортов сои в зависимости от способов основной обработки почвы и посева в условиях восточной лесостепи Украины**

Установлено, что применение вспашки способствует уменьшению плотности пахотного слоя почвы на 0,06–0,07 г/см<sup>3</sup>, увеличению общего запаса влаги в пахотном слое – на 6,2–9,6 мм и в метровом слое – на 8,0–11,6 мм. В результате повышается полевая всхожесть семян сои на 1,4–3,2 % и выживаемость растений исследуемых сортов на 1,1–3,8 % по сравнению с безотвальными и дисковыми обработками почвы. На варианте применения вспашки установлено увеличение площади листовой поверхности по сравнению с другими способами обработки почвы на

0,02–3,70 тыс./м<sup>2</sup> га, фотосинтетического потенциала – на 0,030–0,339 млн м<sup>2</sup> дней/га и чистой продуктивности фотосинтеза на 0,08–0,23 г/м<sup>2</sup> за сутки.

На варианте отвальной обработки почвы улучшалась аэрация почвы и, соответственно, симбиотический процесс. Масса клубеньков на этом варианте по сравнению с другими вариантами обработки почвы была больше на 813–1381 мг на растение, или – на 45–65 %.

Применение широкорядного способа сева с шириной междурядий 30 см способствовало улучшению полевой всхожести семян на 1,0–4,2 %, повышению выживаемости растений – на 1,8–2,5 %, увеличению листовой поверхности по фазам развития – от 7 до 18 %, фотосинтетического потенциала – на 0,051–0,209 млн м<sup>2</sup> дней/га по сравнению с рядовым и широкорядным способами сева с шириной междурядий 45 см.

Урожайность на варианте совместного применения вспашки и широкорядного способа сева с шириной междурядий 30 см у сорта Романтика составляла 2,40 т/га, у сорта Аннушка – 2,22 т/га и превышала этот показатель по другим вариантам опыта на 0,12–0,60 и 0,09–0,70 т/га. На этом же варианте у сортов Аннушка и Романтика сбор белка составил соответственно 0,86 и 0,89 т/га, что больше чем на других вариантах опыта соответственно на 0,03 и 0,04 т/га. Содержание жира в зерне сои на этом варианте было выше по сравнению с другими вариантами на 0,2–2,3 и 0,5–2,4 % соответственно по сортам.

По сортам Аннушка и Романтика на варианте вспашки и широкорядного способа посева с междурядьями 30 см рентабельность составила соответственно 111 и 125 %, коэффициент энергетической эффективности – 2,20 и 2,34.

**Ключевые слова:** сорта сои, группа спелости, основная обработка почвы, способы посева, симбиотическая и фотосинтетическая продуктивность, урожайность, качество зерна, эффективность.

**Y.N. Ogurtsov, candidate of agricultural sciences, professor**

**Y.V. Belinsky, competitor**

*Kharkiv National Agrarian University*

*named after V.V. Dokuchayev*

*Kharkov, Ukraine*

### **Productivity of Soy – Bean Varieties with Different Ripeness Terms Depending on Methods of Primary Tillage and Sowing under the Conditions of the Eastern Forest – Steppe Region in Ukraine.**

It has been ascertained that tillage application promoted to decrease the compactness of arable soil layer by 0,06–0,07 g/cm<sup>3</sup>, to increase total moisture content by 6,2–9,6 mm in the arable layer and by 8,0–11,6 mm in a meter one. As a result the field germination of soy-bean seeds increased by 1,4–3,2% and plant survivability of the crop varieties to be researched – by 1,1–3,8% in comparison with the tillage without moldboard and the disk one. On the version of prowling application it has been ascertained that in comparison with other tillage methods leaf surface area increased by 0,02–3,70 thousand m<sup>2</sup>/ha, photosynthetic potential increased by 0,030–0,339 mln m<sup>2</sup> days/ha and clear photosynthesis productivity increased by 0,08–0,23 g/m<sup>2</sup> within twenty-four hours.

On the version of moldboard tillage the soil aeration improved and so did symbiotic process respectively. On this version nodule mass was 813–1381 mg per plant crop or 45–65% more in comparison with other methods of tillage.

The application of broad row sowing method when row spacing was 30 cm favored to improve field seeds germination by 1,0-4,2%, to raise plant survivability by 1,8-2,5%, to increase leaf surface area according to development stages from 7 to 18%, to increase photosynthetic potential by 0,051-0,209 mln m<sup>2</sup> days/ha in comparison with row and broad row sowing method when row spacing was 45 cm.

The productivity of Romantika variety on the version of joint application of plowing and broad row sowing method when row spacing was 30 cm amounted 2,40 t/ha, that of Annushka variety – 2,22 t/ha and exceeded the index by 0,12-0,60 and 0,09-0,70 t/ha concerning other versions of the experiment. On the same version protein content for Annushka and Romantika varieties amounted 0,86 and 0,89 t/ha respectively. It is more than in other experiment versions by 0,03 and 0,04 t/ha respectively. Oil content in soy-bean seeds on this version was higher than that of other versions by 0,2-2/3 and 0,5-2,4% in accordance with varieties.

The profitability of Annushka and Romantika varieties on the version of plowing and broad row sowing method when row spacing was 30 cm amounted 111 and 125% respectively, the coefficient of energy effectiveness – 2,20 and 2,34.

**Key words:** soy-bean varieties, ripeness group, primary tillage, sowing methods, symbiotic and photosynthetic, productivity, crop capacity, seed quality, effectiveness.

**УДК 633.1:631**

**О. В. Голік, канд. біол. наук**

**М. В. Капустян, мол. наук. співробітник**

**Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН**

**(м. Харків, Україна)**

## **ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РИНКУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ**

Надано методичні рекомендації доцільності реалізаційних цін та собівартості пшениці ярої для розширеного відтворення виробництва насіннєвого й товарного зерна.

Досліджено особливості регіонального ринку насіння зернових колосових культур, його вплив на стабілізацію зернового ринку, основні принципи його формування й розвитку, обґрунтовано обсяги виробництва і реалізації зерна пшениці ярої на регіональному ринку. У порівнянні з іншими країнами світу інвестиції, які залучаються державою у вітчизняну зернову галузь, є недостатніми. Це негативно впливає на формування обсягу вітчизняного ринку насіння основних зернових колосових культур.

**Ключові слова:** ринок зерна, пшениця яра, собівартість, прибуток, рентабельність.

**Актуальність проблеми.** Зернове господарство – основа аграрного виробництва, а рівень його розвитку є одним з найважливіших показників стану економіки України. Відомо, що пшениця завжди була й залишається основною продовольчою культурою, оскільки рівень виробництва зерна цієї культури гарантує продовольчу безпеку громадян,

а також гарантує фінансово–економічну стабільність аграрних товаровиробників.

**Аналіз останніх досліджень.** Для харчових галузей, що виробляють хлібобулочні, макаронні та борошняні кондитерські вироби, потрібне зерно твердих і сильних пшениць з підвищеним вмістом клейковини. У зв'язку з цим зусилля вітчизняних товаровиробників продовольчого зерна повинні бути спрямовані на поліпшення його якісних показників (вміст у сировині та харчових продуктах біологічно активних, корисних для харчування речовин) [1, с.14-20]. Цього можна досягти за рахунок збільшення виробництва зерна твердих та сильних пшениць з підвищеним вмістом білка і клейковини.

**Виклад основного матеріалу.** Дані про обсяги виробництва, площу та урожайність пшениці ярої в Україні та Харківській області наведено в табл. 1.

За період 2007-2013 рр. відмічено суттєве зменшення обсягів виробництва зерна пшениці ярої у сільгосп підприємствах України, зокрема Харківській області (майже на 50 %). Це сталося, в основному, через скорочення посівних площ і зменшення ефективності вирощування цієї культури, адже виробнича собівартість однієї тонни зросла майже вдвічі.

### 1. Обсяги виробництва пшениці ярої в сільгосп підприємствах України та Харківської обл., 2007 – 2013 рр.\*

Показник	2007	2008	2009	2010	2010 р. до 2007р., %	2012	2013	2013 р. до 2007 р. ,%
<b>В Україні</b>								
Вироблено продукції, тис. т	449,7	514,6	528,8	670,8	<b>149,2</b>	386,0	212,1	<b>47,2</b>
Зібрана площа, тис. га	255,7	182,4	195,8	231,8	<b>90,6</b>	134,1	72,5	<b>28,3</b>
Урожайність, т/га	1,76	2,82	2,70	2,82	<b>160,2</b>	2,88	2,92	<b>166,0</b>
Виробнича собівартість, млн грн	295,9	365,9	390,7	328,8	<b>111,1</b>	468,7	268,2	<b>90,6</b>
1 тонни, грн	657,9	711,1	738,9	1088,7	<b>165,5</b>	1214,2	1264,7	<b>192,2</b>
<b>У Харківській обл.</b>								
Вироблено продукції, тис. т	13,2	12,8	7,2	5,8	<b>43,9</b>	9,6	6,4	<b>48,5</b>
Зібрана площа, тис. га	9,2	5,2	4,7	4,6	<b>50,0</b>	4,0	3,2	<b>34,8</b>
Урожайність, т/га	1,44	2,46	1,55	1,25	<b>86,8</b>	2,39	1,98	<b>137,5</b>
Виробнича собівартість, млн грн	9,8	7,7	8,0	8,3	<b>84,7</b>	13,7	8,9	<b>91,0</b>
1 тонни, грн	743,1	601,3	1117,9	1448,1	<b>195,0</b>	1418,1	1390,5	<b>187,1</b>

\* Статистичні дані, згідно з формою 50-СГ станом на 01.01.2008-2014 рр.

Особливо це загострюється в умовах ринку й найважливішим об'єктом управління, який визначає стан і перспективи функціонування агроформувань, все більше стають витрати, які формують собівартість пшениці ярої.

Взагалі собівартість як комплексний показник має максимально синтезувати та у вартісній формі відображувати технологічні й організаційно-економічні умови виробництва відповідно до інтенсивного рівня розвитку господарства [2, 3].

Науковець М. Г. Лобас відмічає, що для цього потрібна далекоглядна державна політика, адже значні коливання урожайності зернових культур не завжди виправдані зі зростанням витрат на їх вирощування. У зв'язку з цим першим кроком до підвищення врожайності є поліпшення стану галузі насінництва, створення конкурентоспроможних сортів, контроль за порушенням сівозмін, вирішення питань матеріально-технічного забезпечення агроформувань [1].

Відомо, що конкурентоспроможність реалізованого насіння визначається багатьма факторами: попитом на сорт, посівними та врожайними показниками якості насіння, кон'юнктурою ринку тощо.

Ринок пшениці ярої багатьох регіонів України й Харківської області формується переважно під впливом насінневих селекційних інновацій (сортів) харківської селекції (табл. 2).

**2. Обсяги виробництва та реалізації насіння вищих репродукцій пшениці ярої в науково-селекційних підрозділах ІР ім. В.Я.Юр'єва НААН, 2009-2015 рр.**

Роки	Обсяги насіння, т		% реалізації насіння
	надано на реалізацію	реалізовано	
2009	22,6	18,0	80,0
2010	28,7	9,3	32,4
2011	25,8	17,2	66,7
2012	90,5	67,2	74,3
2013	85,2	52,2	61,6
2014	72,8	63,6	87,4
2015	100,8	56,4	56,0
<i>У середньому за 2009-2015 рр.</i>	<i>60,9</i>	<i>40,6</i>	<i>66,6</i>
<b>2015 до 2009 рр., рази</b>	<b>у 4,5 рази</b>	<b>у 3,1 рази</b>	<b>х</b>

Дані табл. 2 свідчать про зростання обсягів виробництва насіння вищих репродукцій у 4,5 рази, а реалізації – в 3,1 рази. При цьому частка реалізації насіння становить майже 67 %, що є суттєвим результатом багаторічного впровадження селекційних інновацій на зерновому ринку.

Дослідники Ю. П. Воскобійник, О. Г. Шпикуляк, І. В. Камінський відмічають, що в сучасних умовах функціонування аграрних підприємницьких структур вирішальний вплив на ефективність управління мають фактори зовнішнього середовища, а внутрішні чинники відійшли на другий план [1, с.32-33].

На жаль, у більшості агроформувань ціни на зерно встановлюються умовно, без урахування додаткових витрат на його доробку, сортування, зберігання та збут, адже ці витрати визначаються умовно [5,6].

Динаміку середніх цін реалізації пшениці ярої за 2007–2013 рр. наведено в табл. 3. Так, середня ціна реалізації однієї тонни пшениці ярої в сільгоспприємствах України в 2013 р. зросла на 82,5 %, а в Харківській області – у 2,4 раза.

### 3. Середня ціна реалізації 1 тонни пшениці ярої в сільгоспприємствах України та Харківської області, 2007 -2013 рр.

Роки	Середня ціна реалізації 1 тонни в сільгоспприємствах, грн/т	
	України	Харківської обл.
2007	860,9	853,4
2008	912,6	919,4
2009	899,0	995,5
2010	1198,1	1166,5
2011	1493,8	1532,7
2012	1509,4	1704,1
2013	1571,5	2049,4
<b>2013 до 2007, (%; рази)</b>	<b>182,5</b>	<b>у 2,4 рази більше</b>

Роль високопродуктивних та конкурентоспроможних сортів у стабілізації й перспективному розвитку рослинницької галузі є надзвичайно важливою, адже за рахунок збільшення урожайності й оптимізації витрат під час виробництва насіння пшениці ярої можна суттєво зменшити собівартість цієї культури.

За трирічними даними досліджень лабораторії селекції ярої пшениці IP ім. В.Я. Юр'єва НААН, при передачі сортів пшениці твердої ярої Харківська 39, Нащадок, Спадщина та сортів м'якої Харківської 30 до Державної служби сортовипробування було відмічено й зафіксовано рівень урожайності цих сортів відносно стандартів (табл. 4).

#### 4. Перевищення за врожайністю сортів пшениці ярої над стандартом, згідно з результатами сортовипробування за період 1996-2012 рр.

Сорт	Роки випробувань	Врожайність сорту, т / га	Перевищення над стандартом, т / га
1	2	3	4
<b>Пшениця тверда яра</b>			
Чадо	1996-2000	2,86	0,36
Спадщина	2000-2003	2,82	0,24
1	2	3	4
Нащадок	2003-2005	3,33	0,82
Харківська 41	1997-1999	3,26	0,38
<b>Пшениця м'яка яра</b>			
Харківська 30	1997-1999	3,32	0,74
Героїня	1999-2002	2,51	0,48
<b>Пшениця полба звичайна яра</b>			
Голіковська	2010-2012	3,0	0

Дані табл. 4 вказують, що рівень урожайності вищенаведених сортів є вищим за стандарти від 0,24 до 0,82 т / га. Тому й до теперішнього часу вони мають попит у товаровиробників багатьох регіонів України.

На жаль, як відмічають багато вітчизняних вчених, генетичний потенціал врожайності нових сортів, які пропонуються товаровиробникам, використовуються в середньому на 30 – 50 %, при реально можливому – 70 – 80 % [7].

Для проведення ефективної сортозаміни й сортопоновлення в сільгоспприємствах Харківської області, науково–дослідними установами НААН та їх дослідними господарствами виробляється достатня кількість високопродуктивного насіння зернових колосових культур.

Таким чином, кожен етап створення, сортовивчення і збереження сорту рослин супроводжується кропіткою десятирічною роботою селекціонера-оригінатора сорту, державного і після реєстраційного сортовипробування у закладах експертизи Держсортслужби, що є основою збільшення обсягів виробництва зернової продукції, підвищення її якості та конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

На жаль у сільгоспприємствах все частіше спостерігається порушення технологічної дисципліни, не дотримання строків сівби, використання не якісного посівного матеріалу тощо, що обумовлює різке зниження урожайності пшениці ярої. Все це призводить до недобору біологічного врожаю, зростанню прямих витрат вирощеної зернової

продукції, погіршення її якості. Тому першочерговим завданням для агроформувань на сучасному етапі є підвищення технологічного рівня виробництва зерна та своєчасне впровадження новітніх селекційних розробок.

Вітчизняні вчені П. Т. Саблук, В. Я. Амбросов, Д. І. Мазоренко, Г. Є. Мазнев та інші розробили й запропонували технології вирощування пшениці ярої для чотирьох рівнів ресурсного забезпечення агропідприємств: від варіанта мінімального необхідного переліку агротехнічних операцій до варіанта використання інноваційних високих технологій із застосуванням необхідного комплексу добрив і засобів захисту рослин [8].

Вони відмічають, що при високому рівні ресурсного забезпечення виробництва пшениці ярої, витрати на 1 т продукції є вищими майже на 20 %, у порівнянні з цим самим показником при низькому рівні. Це сталося за рахунок підвищення рівня врожайності до 5,0 т/га, що ще раз підтверджує важливість і правильність використання всіх технологічних операцій з одночасним упровадженням конкурентоспроможних селекційних інновацій.

З метою визначення ефективності при використанні високого рівня ресурсного забезпечення й конкурентоспроможних сортів пшениці ярої (див. табл. 3.4) на основі вищенаведеної собівартості рівня високого ресурсного забезпечення за 2008 р. [8] нами було визначено прибуток і рівень рентабельності за цими умовами (табл. 5).

При цьому важливим є врахування частки маркетингових витрат на реалізацію (технологічні прийоми, вартість тари, сервіс, реклама тощо), адже за результатами досліджень І. П. Пазія, Г. М. Бабаріки та Н. Ю. Єгорової ці витрати коливалися від 37 до 45 % [9, 10].

### **5. Розрахунок рівня та структури витрат при використанні високого рівня ресурсного забезпечення вирощування пшениці ярої сортів Нащадок, Чадо і пшениці полби звичайної ярої Голіковська, 2008 р.**

Показники	Високий рівень ресурсного забезпечення			
	Витрати на 1 т продукції, грн			питома вага витрат, %
	Нащадок	Голіковська	Чадо	
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Урожайність, т/га	3,33	3,0	2,86	x
Заробітна плата з нарахуваннями	12,4	13,8	14,4	1,0
Насіння	216,2	240,0	251,7	17,6
Мінеральні добрива	201,6	223,8	234,8	16,5
Засоби захисту рослин	38,8	43,1	45,2	3,1



Продовження табл. 5

ПММ	61,3	68,0	71,4	5,0
Електроенергія	0,1	0,2	0,2	0
Амортизаційні відрахування	139,0	154,3	161,9	11,3
Ремонт основних засобів.	40,0	44,4	46,6	3,2
Транспортні витрати	7,9	8,8	9,2	0,6
Плата за оренду земельних ділянок	42,9	47,6	50,0	3,5
Інші матеріальні витрати	40,5	45,0	47,2	3,3
1	2	3	4	5
Страхові платежі	46,3	51,4	53,9	3,8
Загальновиробничі витрати	31,1	34,5	36,2	2,5
<b>Виробничі витрати всього (виробнича собівартість)</b>	<b>878,1</b>	<b>974,9</b>	<b>1022,7</b>	<b>71,4</b>
<b>Маркетингові витрати</b>	<b>351,2</b>	<b>390,0</b>	<b>409,1</b>	<b>28,6</b>
<b>Всього витрат на 1 т, грн</b>	<b>1229,3</b>	<b>1364,9</b>	<b>1431,8</b>	<b>100,0</b>
Середня ціна реалізації, грн/т	912,6	912,6	912,6	x
<b>Прибуток, грн</b>	<b>1809,6</b>	<b>1372,9</b>	<b>1178,2</b>	x
<b>Рівень рентабельності, %</b>	<b>147,2</b>	<b>100,6</b>	<b>82,3</b>	x

У розрахунках, згідно з технологічними картами [8], передбачалося використання сучасної техніки і раціональне співвідношення ресурсів для забезпечення рівня урожайності сортів пшениці ярої Нащадок з рівнем урожайності 3,33 т/га, Чадо - 2,86 т/га та пшениці полби звичайної ярої Голіковська – 3,0 т/га.

Найявним є те, що навіть при високому рівні ресурсного забезпечення вирощування й з урахуванням маркетингових витрат (до 40 %) на реалізацію продукції, при урожайності пшениці ярої твердої 3,33 т/га прибуток становив 1809,6 грн, а рівень рентабельності – 147,2 %, відповідно при урожайності 3 т/га – 1372,9 грн та 100,6 %, а при урожайності 2,86 т/га – 1178,2 та 82,3 %. При цьому в структурі собівартості частка виробничих витрат становила 71,4 %, а маркетингові витрати – 28,6 %.

У сучасних умовах в агроформуваннях України застосовується традиційна (в деяких з них дуже застаріла) найбільш поширена вітчизняна техніка, частково вирішуються проблеми післязбиральної доробки та зберігання врожаю, що позбавляє їх можливості реалізувати товарне зерно пшениці ярої на вигідних умовах.

Нами було відмічено, що виробнича собівартість 1 т пшениці ярої в сільгоспприємствах України зросла в 2013 р. проти 2007 р. майже на 92,2 %. (див. табл. 1). Це призвело до зменшення прибутковості товаровиробників зерна й виключило їх можливість використовувати сучасну техніку та дороге якісне насіння. Тобто більшість агроформувань

використовує задовільний рівень ресурсного забезпечення, тому необхідно було б визначити ефективність при використанні цього рівня й конкурентоспроможних сортів пшениці ярої (див. табл. 3, 4), на основі вищенаведеної собівартості рівня задовільного ресурсного забезпечення за 2013 р. (див. табл. 1). Нами, за структурою витрат виробничої собівартості за 2013 р. (див. табл.5) було визначено прибуток і рівень рентабельності за вищенаведеними умовами (табл.6).

Дані таблиці ще раз підтверджують, що навіть при суттєвому зростанні витрат на виробництво пшениці ярої економічно виправданим є використання сортів з високою врожайністю. При цьому важливу роль відіграло підвищення середньої ціни реалізації в 2013 р. порівняно з 2008 р. на 72,2 %, що сприяло зростанню прибутку до 3213,9 грн, а рівня рентабельності – до 159,2 %.

#### **6. Розрахунок рівня та структури витрат при використанні задовільного рівня ресурсного забезпечення вирощування пшениці ярої сорту Нашадок**

Показник	Задовільний рівень ресурсного забезпечення 2013 р.	
	Витрати на 1 т продукції, грн	питома вага витрат, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Урожайність, т/га</i>	3,33	x
Заробітна плата з нарахуваннями	20,2	1,0
Насіння	355,3	17,6
Мінеральні добрива	333,2	16,5
Засоби захисту рослин	62,6	3,1
ПММ	101,0	5,0
Електроенергія	0,6	0
Амортизаційні відрахування	228,2	11,3
Ремонт основних засобів.	64,6	3,2
Транспортні витрати	12,1	0,6
Плата за оренду земельних ділянок	70,7	3,5
Інші матеріальні витрати	66,6	3,3
Страхові платежі	76,7	3,8
Загальновиробничі витрати	50,5	2,5
<b>Виробничі витрати всього (виробнича собівартість)</b>	<b>1442,3</b>	<b>71,4</b>
<b>Маркетингові витрати</b>	<b>576,9</b>	<b>28,6</b>
<b>Всього витрат на 1 т, грн</b>	<b>2019,2</b>	<b>100,0</b>
Середня ціна реалізації, грн/т	1571,5	x
<b>Прибуток, грн</b>	<b>3213,9</b>	x
<b>Рівень рентабельності, %</b>	<b>159,2</b>	x

Вищенаведені розрахунки щодо вирощування представлених конкурентоспроможних сортів пшениці ярої вказують, що в 2008 р. при високому рівні ресурсного забезпечення рівень рентабельності

становив від 82,3 до 147,2 %. Відповідно при задовільному рівні вирощування в 2015 р. цей показник збільшився до 159,2 %.

Отже, ефективно сформована система господарювання, в якій сконцентровані всі необхідні для цього фактори – від виробничих ресурсів до механізмів господарювання – забезпечує найкращі можливості для виробництва й реалізації продукції та досягнення максимального прибутку від господарської діяльності [11, С. 551-580].

Дослідження вітчизняних вчених–економістів показали, що нині держава не є максимально активним учасником регуляторних процесів, якщо оцінювати її політику відносно до безпосередніх виробників зерна, особливо дрібних. На жаль, протягом останніх років основними каналами реалізації пшениці традиційно залишаються інші канал (табл. 7).

#### 7. Структура та ціни реалізації пшениці сільгосп підприємствам України та Харківської обл. за маркетинговими каналами, (2006, 2012-2013 рр.)\*

Канал реалізації	2006 р.		2012 р.		2013 р.	
	питома вага каналів, %	ціни, грн / т	Питома вага каналів, %	ціни, грн / т	Питома вага каналів, %	ціни, грн / т
<b>В Україні</b>						
Переробним підприємствам	4,5	564,0	3,5	1574,4	3,8	1446,6
Населенню в рахунок оплати праці	4,0	453,2	0,4	1147,5	0,3	1108,7
Пайовикам у рахунок орендної плати	10,8	475,7	9,5	1284,3	9,4	1251,9
На ринку через власну торговельну мережу	10,4	503,1	4,7	1431,2	4,4	1326,7
<i>За іншими каналами</i>	<i>70,0</i>	<i>540,1</i>	<i>81,8</i>	<i>1588,9</i>	<i>82,1</i>	<i>1381,1</i>
<b>За всіма каналами – в середньому</b>	<b>100,0</b>	<b>527,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1550,2</b>	<b>100,0</b>	<b>1368,1</b>
<b>У Харківській області</b>						
Переробним підприємствам	4,1	486,4	3,7	1569,0	3,1	1295,9
Населенню в рахунок оплати праці	2,5	413,6	0,2	1029,1	0,2	1019,1
Пайовикам у рахунок орендної плати	7,6	487,2	4,7	1403,2	4,9	1300,2
На ринку через власну торговельну мережу	3,3	457,1	0,9	1329,9	0,7	1212,8
<i>За іншими каналами</i>	<i>82,5</i>	<i>515,9</i>	<i>90,5</i>	<i>1540,9</i>	<i>91,1</i>	<i>1301,2</i>
<b>За всіма каналами – в середньому</b>	<b>100,0</b>	<b>508,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1532,7</b>	<b>100,0</b>	<b>1299,8</b>

\* Статистичні дані, згідно з формою 50-СГ станом на 01.01.2008-2014 рр.

Дані таблиці вказують, що з роками суттєво зросла частка реалізації пшениці іншими каналами (у 2013 р.-82,1% в Україні та 91,1 % у Харківській обл.), через які переважна кількість зерна реалізується товаровиробниками комерційним та іншим структурам за найвищими цінами порівняно з іншими маркетинговими каналами реалізації продукції; у межах від 5 до 10 % видається орендодавцям у рахунок орендної плати; суттєво скоротилася частка реалізації на ринку через власну торговельну мережу від 10 до 4 % в Україні та від 3 до 0,7 % в Харківській області; населенню в рахунок оплати праці частка знизилася – з 4 до 0,2 %.

Негативним є те, що постійно зростає частка реалізації пшениці іншими каналами, адже це призводить до поступової непрозорості зернового сучасного ринку, коли немає можливості мати чітке й прозоре уявлення про реальні канали збуту, руху зерна, цінову ситуацію тощо.

**Висновки.** Таким чином, основним питанням розвитку – регулювання ринку зерна пшениці є цінова ситуація та стабілізаційні заходи, які повинні реалізовуватись з боку держави. Але особливу увагу в сучасних ринкових умовах треба приділяти цілеспрямованому визначенню нових пріоритетів, перегляду структури виробництва пшениці ярої, створенню й упровадженню конкурентоспроможних сортів цієї культури, ураховуючи потреби внутрішнього та зовнішнього ринків зерна.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Витрати та ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах (моніторинг) / [Ю.П. Воскобійник, О. Г. Шпикуляк., І. В. Камінський та ін.]; за ред., Ю.П. Воскобійника.-К.: ННЦ ІАЕ, 2011.- 355 с.

2. Лобас М. Г. Розвиток зернового господарства України. / М. Г. Лобас. – К.,1997. – 447с.

3. Яковлева Ю. С. Собівартість продукції в умовах ринкових трансформацій [„Ринкова трансформація економіки постсоціалістичних країн: стан, проблеми, перспективи”], (Харків, 15 – 16 травня 2008 р.) / М-во аграр. політики, харк. націон. техн. ун–т ім. П. Василенка.– Х.: Харк. націон. техн. ун–т ім. П. Василенка, 2008.– С.324 – 326

4. Кирилюк С. В. Бюджетна підтримка аграрного сектору в світлі вступу України до СОТ / С. В. Кирилюк [„Ринкова трансформація економіки постсоціалістичних країн: стан, проблеми, перспективи”], (Харків, 15 – 16 травня 2008 р.)/ М-во аграр. Політики, Харк. Націон. Техн. Ун–т ім. П.Василенка.– Х.: Харк. націон. техн. ун–т ім. П. Василенка, 2008.– С.50 – 52.

5. Петриченко В. В. Ціновий механізм у створенні нових сортів озимої пшениці / В.В. Петриченко // Економіка АПК. - 2004. – № 9.- С. 110 – 113.

6. Приймачук Т. Ю. Ціни та економічна ефективність виробництва елітного насіння / Т.Ю. Приймачук // Вісн. аграр. науки. – 2005. - № 4. – С. 78 – 82.

7. Організація інноваційної та маркетингової діяльності в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва / В.М. Тимчук, К.М. Скляревський, О.С. Сало, О.О. Кущенко, О.О. Садовий // Вісн. ЦНЗ АПВ Хар. обл. – Х.: IP ім. В. Я. Юр'єва, 2006. - № 4. – С.40 – 44.

8. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України / за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. – 2 – ге вид., доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 720 с.

9. Пазій І. П. Формування структури та сегментація ринку насіння зернових колосових культур як складових в системі маркетингової діяльності / І.П. Пазій, Г. М. Бабарика, Н. Ю. Єгорова // Селекція і насінництво. – Х., 2003. - № 87.- С. 158 - 167.

10. Пазій І. П. Формування маркетингових витрат у ланках системи насінництва зернових культур / І.П. Пазій, Г. М. Бабарика, Н. Ю. Єгорова // Економіка АПК. – 2005. - № 10. - С. 101 - 104.

11. Інноваційні ресурсозберігаючі технології: ефективність в умовах різного фінансового стану агроформувань: [монографія]/ за ред. проф. Г.Є. Мазнева. – Х.: Майдан, 2014.-592 с.

*Стаття надійшла до редакції  
12.10.2015*

**О. В. Голик, канд. биол. наук**

**М. В. Капустян, млад. науч. сотрудник**

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева  
г. Харьков, Украина

### **Некоторые проблемы формирования регионального рынка семян пшеницы яровой**

Представлены методические рекомендации цен реализации и себестоимости пшеницы ярой для расширенного обновления производства семенного и товарного зерна.

Изучены особенности регионального рынка семян зерновых колосовых культур, его влияние на стабилизацию зернового рынка, основные принципы его формирования и развития, обоснованы объемы производства и реализации зерна пшеницы яровой на региональном рынке. По сравнению с другими странами мира инвестиции, которые вкладывает государство в отечественную зерновую отрасль, недостаточны. Это отрицательно влияет на формирование отечественного рынка семян основных зерновых колосовых культур.

**Ключовые слова:** рынок зерна, пшеница ярая, себестоимость, прибыль, рентабельность.

**O. V. Golik, candidate of biological sciences**

**M. V. Kapustyan, research worker**

Plant Production institute nd. A V.Ya. Yuryev of NAAS

Kharkov, Ukraine

### **Some Problems of Spring Wheat Regional Market Formation.**

Recommendations on feasibility of selling prices and prime cost of spring wheat for expanded reproduction of seed and marketable grain are given.

Peculiarities of the regional market of spiked cereal seeds, its influence on stabilization of the grain market, basic principles of its formation and development were investigated; spring wheat production and sales volumes in the regional market were rationalized.

Compared to other countries, investments that are mobilized by the state in the domestic grain industry are insufficient. This is proven by the complexity and untimely implementation of innovative projects in industry by manufacturers, without mentioning their entry into to the global market. All this negatively affects the volume of the domestic market of seeds of the major spiked cereals compared with foreign countries.

**Key words:** grain market, spring wheat, prime cost, revenue, profitability

**УДК: 635.07:635.127:631.811.98**

**С.А. Вдовенко, д-р с.-г. наук, доцент**

**Є.В. Кожухар, аспірант**

Вінницький національний аграрний університет

(м. Вінниця, Україна)

### **ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РІПИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ**

Дослідження з вивчення формування врожаю ріпи за використання біопрепаратів Азотофіту-р і Фітоциду-р проводили в умовах Правобережного Лісостепу України. У результаті застосування біопрепаратів для рослин створюються кращі умови розвитку і формування загальної врожайності. Основні фази росту й розвитку рослини спостерігали на 3–5 діб раніше. Більшою масою характеризувались коренеплоди за використання Азотофіту-р, їхня середня маса становила 146 г. Обробка рослин під час вегетації Азотофітом-р підвищила врожайність коренеплодів до 15,9 т/га, а від застосування Фітоциду-р показник врожайності перевищував контроль на 3 %. Зазначені біопрепарати забезпечили отримання товарності коренеплодів ріпи до рівня 73–76 %.

**Ключові слова:** ріпа, біопрепарат, ріст, розвиток, маса, діаметр, листки, урожайність, товарність.

**Постановка проблеми.** У результаті вступу України до Світової організації торгівлі та приєднання до європейських структур перед агропромисловим виробництвом постали завдання щодо подальшого розвитку галузі. Споживання свіжих овочів в Україні забезпечується за рахунок запровадження адаптивних технологій вирощування та поши-

рення маловідомих овочевих рослин. Одним з резервів підвищення продуктивності рослин є широке використання сортів, стійких до хвороб та несприятливих умов, розробка і впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування з отриманням якісної продукції та насінневого матеріалу. В Україні всі елементи технології спрямовуються на підвищення інтенсивності росту і розвитку рослини та накопичення органічної маси [ 1 – 2].

**Аналіз останніх досліджень.** У відкритому ґрунті ріпу людина вирощує досить давно. Ще стародавні римляни цінували її за невибагливість до умов вирощування, високу врожайність і лікувальні властивості. У США, Японії, Індії споживали в їжу не тільки коренеплід, а й листки в салатах, супах та під час консервації. Саме ріпа до появи картоплі була основним продуктом харчування більшості населення. Нині відомо, що коренеплоди ріпи характеризуються антисептичними, сечогінними і протизапальними властивостями. Вони містять цукри, полісахариди, стерин, калій, магній, сірку, кальцій, залізо, натрій, марганець, йод, а також протираковий елемент сульфорофан. Споживання м'якуша коренеплоду захищає від авітамінозу. Сік або відвар з коренеплодів рекомендують від простуди, бронхіальної астми. Проте картопля значною мірою витіснила ріпу з переліку основних продуктів харчування людини, в окремих регіонах її перестали вирощувати взагалі [3].

Властивості ріпи надзвичайно цілющі для літніх людей. Магній, що міститься в ріпі, допомагає кістковим тканинам акумулювати кальцій, тому небезпека остеопорозу значно зменшується. Ріпа оздоровлює, очищає шлунок і кишечник, нормалізує обмін речовин, виводить токсини і шлаки з організму людини.

Вирощування ріпи вимагає відповідної агротехніки, яка враховує підготовку ґрунту, використання адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов сортів, належний догляд за рослинами. Ріпу слід вирощувати на рівних ділянках для збереження необхідної вологи. Одночасно, для формування товарних коренеплодів необхідне підживлення рослини основними елементами. Високі врожаї ріпи отримують за систематичного розпушування ґрунту і своєчасної боротьби з бур'янами. За недостатнього поливу чи браку вологи в ґрунті коренеплоди можуть бути гіркими, розтріскуватися або ущільнюватися і підсихати, змінюють смакові якості і товарний вигляд [4].

Як вважають О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко, З.Д. Сич та Ф.А. Ткаченко, К.К. Плешков, Л.М. Шульгіна [5– 6], для отримання ранньої продукції ріпи насіння слід сіяти в останній декаді квітня в добре підготовлений ґрунт. Ґрунт перед посівом вирівнюють і розпушують, за необхідності удобрюють азотними або калійними добривами, саме насіння загортають на глибину до 1 см. Щоб коренеплоди були правильної форми, не можна удобрювати ґрунт свіжим гноєм. Під пе-

рекопування вносять тільки перегній або компост. Догляд за рослинами полягає в проріджуванні рядків, проведенні своєчасного поливу та підживлень. Проріджування варто проводити тоді, коли коренеплоди досягнуть діаметра 3-4 см [ 7–8 ].

На бідних ґрунтах проводять 1-2 підживлення мінеральними добривами. Під час вирощування ріпи не рекомендується вносити добрива, які вміщують хлор. Позакореневе підживлення мікроелементами (1-2 за сезон) підвищує стійкість до бактеріальних захворювань, збільшує цукристість і вміст вітамінів у коренеплодах. Позитивно ріпа реагує на борні добрива [2, 4].

Через обмежене використання трансгенних рослин та хімічних препаратів спостерігається заміна їх біопрепаратами. Згідно з даними В.Е. Зубаряна і Г.В. Авакяна, встановлено позитивний вплив обробки насіння та позакореневого підживлення рослини на загальну врожайність баклажанів [9]. Позитивний вплив біопрепарату на врожайність овочевих рослин відмічено у дослідженнях О.Н. Логінова. Досить високою вона була від застосування біопрепарату Єлена під час вирощування помідорів, де прибавка врожаю становила 15 %. Позитивний вплив встановлено і за використання Азолену. За аналогічний період прибавка врожаю овочів становила 5,4 % [10].

**Формування цілей статті.** Мета статті полягає у визначенні впливу окремих біопрепаратів на біометричні показники та врожайність ріпи в умовах відкритого ґрунту Правобережного Лісостепу України.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження з вивчення формування врожаю за умов використання біопрепаратів під час вирощування ріпи проводили в 2013–2014 рр. в умовах Правобережного Лісостепу України на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету.

Під час вегетації рослини ріпи у досліді використано біопрепарати Азотофіт-р і Фітоцид-р, які застосовували двічі за вегетацію. Контролем слугував варіант, у якому рослини не обробляли біопрепаратом. Дослідження закладено в триразовій повторності методом рендомізованих блоків. Насіння сорту Золота куля висівали у II декаді квітня з міжряддям 45 см. Площа одного варіанта становила 2,25 м<sup>2</sup>, загальна площа досліді – 40,5 м<sup>2</sup> [11,12].

Під час ведення досліді використовували метод спостереження над процесом росту і розвитку рослини; лабораторний – для визначення біометричних показників та загальної врожайності; статистичний – для встановлення достовірності досліджуваних чинників. Упродовж ведення досліджень визначали: масу коренеплоду, висоту рослини, кількість листків, діаметр коренеплоду, площу листової пластини.

Від застосування біопрепарату Азотофіт-р чи Фітоцид-р, за раху-



нок дії мікроорганізмів, що становлять основу біопрепарату, для рослин ріпи створюються кращі умови розвитку і формування загальної врожайності. Основні фази росту й розвитку рослини спостерігали на 3–5 діб раніше порівняно з контролем. Використання біопрепарату Азотофіт-р або Фітоцид-р забезпечило формування коренеплоду ріпи вже на 33–35-ту добу від часу висіву насіння, а тривалість вегетаційного періоду становила 62 доби у разі застосування Азотофіту-р та 66 діб – із застосуванням Фітоциду-р.

У результаті обробки рослин біопрепаратом показники біометрії рослини значно різнились порівняно з варіантом без застосування препаратів (табл.1). Коренеплоди досліджуваного сорту характеризувалися неоднаковою масою, проте вони були типовими, без пошкоджень. Більшу масу мали коренеплоди за використання Азотофіту-р – 146 г, що перевищувало значення контролю в 1,1 раза.

За використання біопрепарату Азотофіт-р діаметр коренеплоду був більшим за діаметр коренеплоду контрольного варіанта також в 1,1 раза. Одночасно дослідженнями встановлено збільшення висоти рослин сорту Золота куля від використання біопрепаратів, а різниця з контролем становила 0,5 см у разі застосування Азотофіту-р та 0,2 см – з унесенням Фітоциду-р. Рослини, які оброблялись Азотофітом-р, перевищували висоту контрольних рослин на 5 см, загальна кількість листків на рослині становила 18,5 шт., а площа листової пластинки – 62,7 см<sup>2</sup>.

### 1. Біометричні показники сорту Золота куля залежно від застосування біопрепарату, (середнє за 2013-2014 рр.)

Варіант дослідження	Маса коренеплоду, г	Діаметр коренеплоду, см	Висота рослини, см	Кількість листків у розетці, шт.	Площа листової пластинки, см <sup>2</sup>
Без застосування біопрепарату – контроль	135	5,3	25,0	15,5	60,8
Азотофіт-р	146	5,7	30,0	18,5	62,7
Фітоцид-р	143	5,5	27,5	17,0	61,9

Загальна врожайність сорту Золота куля залежала від виду застосованого біопрепарату. У результаті обробки рослин Азотофітом-р чи Фітоцидом-р урожайність ріпи за роки дослідження коливалась в межах 15,4–16,1 т/га (табл. 2). Отримана величина врожайності не була однаковою по роках, проте спостерігали тенденцію до її збільшення, що є результатом удосконалення технології вирощування. Бактерії *Azotobacter chroococcum* чи *Bacillus subtilis*, які використовувались для приготування препарату Азотофіт-р чи Фітоцид-р, забезпечили істотне

збільшення врожайності коренеплодів ріпи.

## 2. Урожайність сорту Золота куля залежно від застосування біопрепаратів

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га		Середнє за роки дослідження	± до контролю
	2013 р.	2014 р.		
Без застосування біопрепарату – контроль	14,8	15,1	15,0	-
Азотофіт-р	15,7	16,1	15,9	0,9
Фітоцид-р	15,4	15,5	15,4	0,4
НІР <sub>05</sub>	0,3	0,3		
Sx%	0,6	0,6		

У результаті застосування досліджуваних біопрепаратів встановлено, що обробка рослин ріпи під час вегетації Азотофітом-р підвищує врожайність коренеплодів до 15,9 т/га, або ж на 6 %, порівняно з контролем. Від обробки рослин Фітоцидом-р показник урожайності ріпи також перевищував контроль на 3 %. Одночасно дослідженнями визначено, що використання Азотофіту-р чи Фітоциду-р забезпечує вищу товарність врожаю ріпи порівняно з контрольним варіантом. У зазначених варіантах товарність коренеплодів сорту Золота куля становила 73–76 %.

**Висновки.** На основі проведених досліджень встановлено, що застосування біопрепарату Азотофіт-р чи Фітоцид-р у відкритому ґрунті позитивно впливає на ріст і розвиток ріпи та окремі показники біометрії рослини. В умовах відкритого ґрунту застосування Азотофіту-р чи Фітоциду-р забезпечує отримання ранньої продукції ріпи сорту Золота куля та підвищує загальну врожайність до 15,4–15,9 т/га і товарність продукції до 73–76 %.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Макрушин М.М. Насінництво: підручник / М.М. Макрушин, Є. М. Макрушина. – Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. – 476 с.
2. Овочівництво: практикум / В.І. Лихацький, О.І. Улянич, М.В. Гордій та ін.; за ред. В.І. Лихацького. – Вінниця, 2011. – 451 с.
3. Овоч ріпа: опис вирощування та корисні властивості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.activestudy.info/xolodostojkost-repy/>.
4. Лихацький В.І. Овочівництво / В.І. Лихацький, Ю.Є. Бургарт, В.Д. Васянович. – К.: Урожай, 1996. – Ч. 2. – 360 с.

5. Барабаш О.Ю. Біологічні особливості овочівництва: навч. посібник / О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко, З.Д. Сич. – К.:Арістей, 2005. – 348 с.
6. Ткаченко Ф.А. Овощеводство открытого и закрытого грунта / Ф.А.Ткаченко, К.К. Плешков, Л.М. Шульгина. – К.: Вища школа, 1984. – 296 с.
7. Ріпа та її вирощування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agronomist.in.ua/gorodnictvo/viroshhuyemo/ripa-viroshhuvannya.html>
8. Болотских А.С. Настольная книга овощевода / А.С. Болотских. – Х., 1998. – 487 с.
9. Зубарян В.Е. Новый препарат для обработки семян паслёновых культур / В.Е. Зубарян, Г.В. Авакян // Наукові праці по овочівництву і баштанництву. – 1997. – Т. II. – С. 107–109.
10. Логинов О.Н. Биопрепараты для томатов в защищённом грунте / О.Н. Логинов, Е.В. Свешникова, Е.Г. Пугачёва и др. // Растениеводство. – № 13. – 2002. – С. 7–8.
11. Мойсейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии: підручник / В.М. Мойсейченко, В.О. Єщенко. – К.:Вища школа, 1994. – 334 с.
12. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.

*Стаття надійшла до редакції  
23.10.2015*

**С.А. Вдовенко, д-р с.-х. наук, доцент**

**Э.В. Кожухарь, аспирант**

Винницкий национальный аграрный университет  
г. Винница, Украина

### **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ РЕПЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ**

Исследования по изучению формирования урожая репы при использовании биопрепаратов Азотофит-р и Фитоцид-р проводились в условиях Правобережной Лесостепи Украины. В результате применения биопрепарата создаются лучшие условия для развития растений и формирования общей урожайности. Основные фазы роста и развития наблюдались на 3–5 суток раньше. Большей массой характеризовались корнеплоды в варианте с использованием Азотофита-р, значение массы составляло 146 г. Обработка растений во время вегетации Азотофитом-р повышает урожайность корнеплодов до 15,9 т/га, а от применения Фитоцида-р показатель урожайности был выше урожайности контроля на 3 %. Биопрепараты повышают товарность корнеплодов репы до уровня 73-76 %.

**Ключевые слова:** репа, биопрепарат, рост, развитие, масса, диаметр, листья, урожайность, товарность.

**S.A. Vdovenko, doctor of agricultural sciences**

**E.V.Kozuhar, postgraduate student**

Vinnitsia National Agrarian University,

Vinnitsia, Ukraine

### **THE FORMATION OF YIELD CAPACITY OF TURNIPS, DEPENDING ON THE USE OF A BIOLOGICAL PREPARATION**

The research on studying the formation of yields of turnips under the use of biological preparation Azotofit-r and Fitocyd-r was carried out in conditions of Right Bank Forest-steppe zone of Ukraine. In the result of application of biological preparation to plants, the best conditions for their development and formation of yield capacity are provided. The main phases of growth and development were observed 3-5 days earlier. The roots in the variant with the applied Azotofit-r were characterized by larger mass, with the mass value of 146 g. Treatment of plants by Azotofit-r during the vegetation period increases the yield capacity of root crops to 15.9 t/ha, while under the use of Fitocyd-r the rate of yield was above the yield capacity of control by 3 %. Biological preparations increase the marketability of turnip root crops to the level of 73-76 %.

**Keywords:** turnip, bio preparation, growth, development, weight, diameter, leaves, yield capacity, marketability.

**УДК 633.655.003.13**

**М. Я. Шевніков, д-р с.-г. наук, професор**

**О. Г. Міленко, асистент**

Полтавська державна аграрна академія

(м. Полтава, Україна)

### **ВПЛИВ СОРТУ, НОРМ ВИСІВУ І СПОСОБІВ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ НА ІНДИВІДУАЛЬНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ ТА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ**

Установлено, що сорт, норми висіву та способи догляду за посівами суттєво впливали на індивідуальну продуктивність рослин сої. Залежно від цих факторів змінюється кількість сформованих рослиною бобів, насінин, їхня маса, висота прикріплення першого бобу, а також маса 1000 насінин. Тісний та дуже тісний лінійний зв'язок з урожайністю сої мають усі елементи індивідуальної продуктивності. Помірний лінійний зв'язок встановлено тільки між урожайністю та масою 1000 насінин.

**Ключові слова:** продуктивність, соя, коефіцієнт кореляції, лінійний зв'язок, урожайність, насіння, біб.

**Постановка проблеми.** Урожайність сільськогосподарських культур визначає ефективність технології вирощування та економічну доцільність виробництва [1]. Між умовами середовища, ростом рослин, елементами продуктивності та врожайністю об'єктів досліджень існує

ють певні зв'язки та залежності, сутність яких полягає в тому, що середнє значення однієї ознаки змінюється залежно від зміни іншої [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** До ознак із сильним варіюванням належить висота прикріплення нижніх бобів [3]. Відомо, що низьке їх прикріплення веде до великого недобору врожаю зерна [4]. Збільшення густоти стояння рослин у посіві приводить до збільшення величини цієї господарсько цінної ознаки сої [5]. На зріджених посівах сої спостерігається сильне гілкування рослин і значна частина урожаю формується на бічних гілках [6].

У бобових, у тому числі й сої, основним напрямом оптимізації архітекtonіки ценозу є технологічне регулювання густоти та рівномірності стояння рослин у посівах за рахунок зміни норми висіву насіння. Основним фактором, що визначає зональні, видові чи сортові відмінності в реакції рослин на підвищення густоти посіву, є стабільність показника індивідуальної продуктивності рослин та параметрів, що її визначають [7].

**Мета і завдання досліджень.** Метою наших досліджень було проаналізувати вплив властивостей сорту, норм висіву та способів догляду за посівами на формування індивідуальної продуктивності рослин сої та взаємозв'язок її елементів з урожайністю.

**Методика проведення досліджень та вихідний матеріал.** Схема досліду мала три фактори, які вивчались (табл. 1).

### 1. Схема польового трифакторного досліду

Сорт (фактор А)	Спосіб догляду за посівами (фактор Б)	Норма висіву насіння, тис./га (фактор В)
Романтика (А <sub>1</sub> ) Устя (А <sub>2</sub> )	Без догляду (Б <sub>1</sub> )	600 (В <sub>1</sub> )
	Механічний (Б <sub>2</sub> )	700 (В <sub>2</sub> )
	Хімічний (Б <sub>3</sub> )	800 (В <sub>3</sub> )
		900 (В <sub>4</sub> )

Попередником для сої був ячмінь ярий. Основний та передпосівний обробітки ґрунту не відрізнялися за варіантами. Сіяли сою в третій декаді травня звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, сівалкою СН-16, глибина загортання насіння – 4 см, норму висіву насіння для кожного варіанта визначали згідно зі схемою досліду. Перед сівбою посівний матеріал обробляли ризоторфіном з розрахунку 200 г препарату на гектарну норму посівного матеріалу. Догляд за посівами проводили на кожному варіанті по-різному, відповідно до умов схеми досліду. На варіантах, де спосіб догляду за посівами був механічний, проводили одне досходове та два післясходових боронування легкою зубовою бороною ЗПБ-0,6А. Досходове боронування застосовували через п'ять днів після сівби культури, перше післясходове – у період, коли позначились рядки, а друге післясходове – з появою двох справжніх листків у рослин сої. На варіантах досліду, де застосовували хімічний

спосіб догляду за посівами, регулювали чисельність бур'янів шляхом обприскування посівів у фазі трьох справжніх листків у культури баковою сумішшю страхових гербіцидів Базагран, 48 % в.р. (бентазон), у нормі 2 л/га та Фюзилад Супер, 12,5 % (флуазифоп-П-бутил), у нормі 2 л/га. Бакову суміш вносили за допомогою ранцевого обприскувача з розрахунку витрат робочого розчину 250 л/га. Всі інші технологічні операції з догляду за культурою для всіх варіантів досліду проводили аналогічно. Збирали врожай за допомогою комбайна Samro, кожну ділянку окремо.

**Результати досліджень та їх обговорення.** У середньому за всіма варіантами досліду, де вирощувався сорт Романтика, висота прикріплення першого бобу була на рівні 16,8 см, у рослин сорту Устя в середньому боби нижніх ярусів формувались на висоті 17,2 см (табл. 2).

Способи догляду за посівами суттєво впливали на висоту прикріплення перших бобів: на варіантах досліду з природною забур'яненістю в рослин сорту Романтика висота прикріплення першого бобу становила в середньому 19,1 см; на варіантах з механічним способом догляду в рослин цього ж сорту цей показник був на рівні 16,6 см.

## 2. Структура врожайності рослин сої залежно від елементів технології вирощування

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Висота прикріплення першого бобу, см	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин з 1 рослини, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Врожайність, т/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Романтика	Без догляду	600	14,9	17,1	21,8	3,48	159	0,76
		700	17,4	15,3	19,1	3,03	158,5	0,84
		800	20,8	14,1	18,4	2,90	157,8	1
		900	23,3	13,2	17,3	2,72	157,1	1,21
	Механічний	600	13,5	33,4	36,9	5,94	160,9	1,83
		700	16,4	29,5	33,4	5,37	160,6	2,05
		800	17,7	26,7	29,6	4,73	159,9	2,21
		900	18,7	21,5	23,6	3,76	159,2	1,96
	Хімічний	600	11,2	30,4	38,7	6,24	161,2	1,82
		700	14,1	28,3	36,4	5,85	160,8	2,16
		800	15,9	24,2	30,3	4,86	160,5	2,03
		900	17,6	21,6	24,6	3,93	159,7	1,93

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устя	Без догляду	600	16,5	16,3	16,1	2,55	158,8	0,57
		700	17,5	15,1	15,4	2,43	158,1	0,72
		800	18,4	14,4	14,6	2,30	157,7	1,06
		900	19,5	13,2	13,3	2,09	157,3	1,34
	Механічний	600	15,6	30,5	34,4	5,58	162,1	1,82
		700	16,3	28,6	32,2	5,25	163,3	2,11
		800	16,7	26,4	29,4	4,70	159,8	2,23
		900	18,5	25,1	27,3	4,34	159,3	2,4
	Хімічний	600	13,7	28,2	35,4	5,66	159,7	2,19
		700	15,4	26,5	32,5	5,18	159,2	2,39
		800	17,9	24,6	29,8	4,76	159,7	2,62
		900	19,8	22,3	27,2	4,33	159,6	2,53
НІР <sub>0,05</sub>		А	0,34	0,34	1,87	0,3	0,05	1,83
НІР <sub>0,05</sub>		В	1,21	1,65	0,43	0,27	0,4	0,28
НІР <sub>0,05</sub>		С	1,65	2,1	2,4	0,39	0,2	0,34
НІР <sub>0,05</sub>		АВС	0,28	1,17	0,62	0,32	0,12	0,8

При застосуванні хімічного способу догляду за посівами висота прикріплення перших бобів на рослинах сорту Романтика була в середньому 14,7 см. Рослини сорту Устя на варіантах дослід з природною забур'яненістю формували нижні боби на висоті 18 см, а при механічному та хімічному способах догляду висота прикріплення першого бобу на рослинах цього ж сорту була на рівні 16,7 см.

Норми висіву насіння найбільше впливали на зміну висоти прикріплення першого бобу. На варіантах дослід з нормою висіву насіння 600 тис./га цей показник у середньому був на рівні 14,2 см. При збільшенні норми висіву до 700 тис./га висота прикріплення першого бобу була вищою і в середньому досягала 16,2 см. Подальше загушення посівів до норми висіву 800 тис./га підвищувало висоту прикріплення першого бобу до 17,9 см. А найвище прикріплення першого бобу на рослинах ми відмітили при вирощуванні сої з нормою висіву насіння 900 тис./га; у середньому цей показник на варіантах з цією нормою висіву становив 19,6 см.

Кількість бобів на одній рослині сорту Романтика коливалася в межах 13,2–17,1 шт. на варіантах дослід з природною забур'яненістю. Найбільша кількість бобів була за сівби сої з нормою висіву насіння 600 тис./га, а найменша – на варіанті з нормою висіву насіння 900 тис./га.

За підрахунками кількості бобів на одній рослині сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами найбільший показник –

33,4 шт. нами було отримано за сівби сої з нормою висіву 600 тис./га. Загущення агрофітоценозу негативно вплинуло на кількість бобів; з кожним збільшенням норми висіву насіння на 100 тис./га кількість бобів зменшувалась.

На варіантах досліду з хімічним способом догляду за посівами сорту Романтика кількість бобів коливалася в межах 21,6–30,4 шт./рослину. Найбільша кількість бобів сформувалася за сівби з мінімальною нормою висіву, а підвищені норми висіву сприяли гіршому формуванню бобів на рослинах.

На варіантах досліду без догляду за посівами у сорту Устя було сформовано на одній рослині 13,2–16,3 шт. бобів. У зріджених посівах кількість бобів була більшою, а загущення агрофітоценозу негативно вплинуло на цей показник.

За механічного способу догляду за посівами сорту Устя найбільше бобів – 30,5 шт. на одній рослині сформувалося за сівби сої з нормою висіву насіння 600 тис./га. Збільшення норми висіву впливало на зменшення кількості бобів, і за сівби культури з нормою висіву насіння 900 тис./га цей показник був на рівні 25,1 шт./рослину.

Кількість бобів на одній рослині сорту Устя з хімічним способом догляду за посівами коливалася в межах 22,3–28,2 шт. і була нижчою, ніж на варіантах з механічним способом догляду.

За підрахунками кількості насінин з однієї рослини, по сорту Романтика було отримано в середньому, незалежно від варіанту досліду, – 27,5 шт., а по сорту Устя дещо менше – 25,6 шт./рослину.

Найменша кількість насінин сформувалася на одній рослині за вирощування сої з природною забур'яненістю: у сорту Романтика – 19,2 шт., а у сорту Устя – 14,9 шт. Найкраще на формування насіння впливав хімічний спосіб догляду за посівами: у сорту Романтика було отримано насіння 32,5 шт./рослину, а у сорту Устя – 31,2 шт./рослину. Механічний спосіб догляду за посівами сприяв формуванню насіння у сорту Романтика на рівні 30,9 шт./рослину, а у сорту Устя – 30,8 шт./рослину.

Густота агрофітоценозу суттєво впливала на кількість насіння, отриманого з однієї рослини. У середньому по досліду, незалежно від сорту та догляду, за сівби сої з нормою висіву насіння 600 тис./га було сформовано насінин 30,6 шт./рослину. Збільшення норми висіву до 700 тис./га сприяло отриманню насінин у кількості 28,2 шт./рослину. Подальше підвищення норми висіву до 800 тис./га впливало на формування насіння в кількості 25,4 шт./рослину. Максимальне загущення агрофітоценозу за сівби культури з нормою висіву 900 тис./га призвело до найгіршого формування насінин на одній рослині в кількості 22,2 шт.

Характеризувати індивідуальну продуктивність рослин найкраще за визначенням маси насіння з однієї рослини. Отримані результати



досліджень вказують, що найбільша індивідуальна продуктивність – 6,24 г насіння з однієї рослини, - була отримана на варіанті сорту Романтика з хімічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 600 тис./га.

Загалом маса насіння сорту Романтика в середньому по досліді становила 4,4 г/рослину, а в сорту Устя – 4,1 г/рослину, незалежно від догляду та норм висіву.

Найменша маса насіння сформувалася на рослинах сої в посівах без догляду. У сорту Романтика на варіантах з природною забур'яненістю було отримано середню масу 3,03 г/рослину, а у сорту Устя за такої ж агротехніки – 2,34 г/рослину. Механічний спосіб догляду за посівами сприяв отриманню маси насіння 4,96 г/рослину в середньому по досліді.

Найбільша маса насіння сформувалася на варіантах з хімічним способом догляду за посівами. У сорту Романтика цей показник становив 5,22 г/рослину, а у сорту Устя – 4,98 г/рослину.

Залежно від норми висіву індивідуальна продуктивність рослин суттєво відрізнялася. На варіантах з нормою висіву насіння 600 тис./га з однієї рослини було отримано 4,91 г насіння. Збільшення норми висіву до 700 тис./га впливало на отримання маси насіння 4,52 г/рослину. Подальше підвищення норми висіву до 800 тис./га призводило до зниження індивідуальної продуктивності – з однієї рослини отримано 4,04 г насіння. Найменша маса насіння на одній рослині була сформована за сівби сої з нормою висіву насіння 900 тис./га (у середньому по досліді 3,53 г).

За результатами досліджень маса 1000 насінин несуттєво відрізнялася за варіантами. У сорту Романтика на ділянках без догляду за посівами маса 1000 насінин становила 157,1–159 г. Найбільшим цей показник був за норми висіву 600 тис./га, а з підвищенням норми висіву маса 1000 насінин зменшувалася.

Механічний спосіб догляду за посівами сорту Романтика сприяв отриманню врожаю з масою 1000 насінин у межах 159,2–160,9 г. Найменший показник був за максимальної норми висіву, а зрідження агрофітоценозу сприяло збільшенню маси 1000 насінин.

Хімічний спосіб догляду за посівами сорту Романтика впливав на формування найбільшої маси 1000 насінин, вона варіювала в межах 159,7–161,2 г. Максимальний показник був за норми висіву насіння 600 тис./га.

Сорт Устя сформував урожай із масою 1000 насінин на варіантах без догляду в межах 157,3–158,8 г. За мінімальної норми висіву маса 1000 насінин була найбільшою, а загушення агрофітоценозу негативно впливало на цей показник.

Механічний спосіб догляду за посівами впливав на отримання маси 1000 насінин на рівні 159,3–163,3 г. Найбільший показник було отримано за норми висіву насіння 700 тис./га. Зрідження посівів до 600 тис./га та загущення понад 700 тис./га впливало на зменшення маси 1000 насінин.

Хімічний спосіб догляду за посівами сприяв отриманню врожаю сорту Устя з масою 1000 насінин в межах 159,5–159,7 г. Густота стояння рослин неістотно впливала на цей показник; дещо більша маса 1000 насінин була в зріджених посівах.

Тісний лінійний зв'язок існує між урожайністю та кількістю бобів на одній рослині, коефіцієнт кореляції становить 0,74, також між урожайністю та кількістю насінин з однієї рослини – кореляційний коефіцієнт становить 0,74(табл. 3).

Урожайність та маса насіння з однієї рослини перебувають у тісному лінійному зв'язку, кореляція в межах коефіцієнта 0,73. Тобто саме кількість бобів, кількість насінин з однієї рослини та маса насіння з однієї рослини є показниками, які визначають величину майбутнього врожаю сої. Оскільки коефіцієнт кореляції позитивний, це означає, що чим більша кількість бобів і насінин та маса насіння сформується на одній рослині, тим більшу урожайність отримають з посіву.

### 3. Результати кореляційного аналізу елементів структури індивідуальної продуктивності рослин сої (коефіцієнти кореляції)

Показник	Кількість бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин з 1 рослини, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Кількість бобів на рослині, шт.	1,00				
Кількість насінин з 1 рослини, шт.	0,97	1,00			
Маса насіння з 1 рослини, г	0,97	1,00	1,00		
Маса 1000 насінин, г	0,86	0,83	0,84	1,00	
Урожайність, т/га	0,74	0,74	0,73	0,54	1,00

Між масою 1000 насінин та урожайністю помірний лінійний зв'язок, коефіцієнт кореляції становить 0,54. Але потрібно зазначити,

що між масою 1000 насінин і такими показниками, як кількість бобів на одній рослині, кількість насінин на одній рослині та маса насіння існують тісні лінійні зв'язки, коефіцієнти кореляції становлять відповідно 0,86; 0,83 та 0,84. У дуже тісному лінійному зв'язку перебувають кількість бобів з однієї рослини та маса насіння з однієї рослини; на такому ж рівні корелюють між собою показники кількості насінин з однієї рослини та кількість бобів з однієї рослини. Найвищий лінійний зв'язок з коефіцієнтом кореляції 1,00 існує між кількістю насінин і масою насіння з однієї рослини.

**Висновки.** 1. Збільшення норми висіву насіння від 600 до 900 тис./га впливало на зміну висоти прикріплення першого бобу від 14,2 до 19,6 см. Застосування хімічного способу догляду за посівами сприяло формуванню першого бобу в середньому на висоті 14,7 см. А механічний спосіб догляду за посівами впливав на зав'язування першого бобу на висоті 16,7 см. У середньому за варіантами дослідів в сорту Романтика висота прикріплення першого бобу становила 16,8 см, а у сорту Устя – 17,2 см.

2. Структурним аналізом продуктивності сої встановлено, що найбільшу кількість бобів – 33,4 шт. та кількість насінин – 36,9 шт. на одній рослині сформовано за умови вирощування сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 600 тис./га. Максимальну масу насіння з однієї рослини – 6,24 г отримано у сорту Романтика з нормою висіву насіння 600 тис./га та хімічним способом догляду за посівами. Показник маси 1000 насінин несуттєво варіював за варіантами, однак максимальний показник – 163,3 г отримано в сорту Устя за сівби з нормою висіву насіння 700 тис./га та механічним способом догляду за посівами.

3. Найвищу врожайність у сорту Романтика отримано на варіанті з нормою висіву насіння 800 тис./га та механічним способом догляду за посівами, а в сорту Устя – на варіанті з нормою висіву насіння 800 тис./га та хімічним способом догляду за посівами.

4. Установлено, що сорт, норми висіву та способи догляду за посівами суттєво впливали на індивідуальну продуктивність рослин сої. Залежно від цих факторів змінюється кількість сформованих рослиною бобів, насінин, їхня маса, висота прикріплення першого бобу, а також маса 1000 насінин. Тісний та дуже тісний лінійний зв'язок з урожайністю сої мають усі елементи індивідуальної продуктивності. Помірний лінійний зв'язок встановлено тільки між урожайністю та масою 1000 насінин.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Шевніков М.Я. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи: монографія / М.Я. Шевніков, О.О. Коблай. – Полтава, 2015. – 258 с.

2. Каленська С.М. Продуктивність як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових / Каленська С.М., Новицька Н.В., Андрієць Д.В. // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб. Ін-ту кормів. – Вінниця, 2011. – Вип. 69. – С. 74–78.

3. Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу / А. Бабич // Аграрний тиждень України. – 2012. – № 15. – С. 14 – 15; № 16. – С. 10 – 11.

4. Бабич А.О. Вплив елементів сортової технології вирощування на прояв конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої / А.О. Бабич, М.Л. Новохацький // Вісник Білоцерківського ДАУ: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2001. – Вип. 15. – С. 3 – 8.

5. Бобро М.А. Продуктивність сортів сої різних груп стиглості залежно від норм висіву в східній частині Лісостепу України / М.А. Бобро, Є.М. Огурцов, В.Г. Міхєєв // Вісник ХНАУ Серія “Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовочівництво” / Харківський національний аграрний університет. – 2012. – № 2. – С. 30 – 36.

6. Бахмат О.М. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України / О.М. Бахмат // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2010. – Вип. 66. – С. 103 – 108.

7. Міленко О.Г. Урожайність сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами / О.Г. Міленко // Агробіологія: зб. наук. пр. – 2015. – № 1. – С. 85 – 88.

*Стаття надійшла до редакції  
03.11.2015*

**М. Я. Шевніков, д-р с.-х. наук, професор**

**О. Г. Міленко, асистент**

Полтавская государственная аграрная академия  
г. Полтава, Украина

**ВЛИЯНИЕ СОРТА, НОРМА ВЫСЕВА И СПОСОБОВ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ  
НА ИНДИВИДУАЛЬНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ И  
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ**

Установлено, что сорт, нормы высева и способы ухода за посевами существенно влияли на индивидуальную продуктивность растений сои. В зависимости от этих факторов меняется количество сформированных растением бобов, семян, их масса, высота прикрепления первого бобу, а также масса 1000 семян. В тесной и очень тесной линейной связи находятся все элементы индивидуальной продуктив-

ности с урожайностью сои. Умеренная линейная связь установлена только между урожайностью и массой 1000 семян.

**Ключевые слова:** продуктивность, соя, коэффициент корреляции, линейная связь, урожайность, семена, бобы.

**Shevnikov M.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, professor**

**Milenko O. H., assistant**

Poltava State Agrarian Academy

Poltava, Ukraine

### **INFLUENCE OF VARIETY, SEEDING RATE AND METHOD OF CROPS CARE ON INDIVIDUAL PRODUCTIVITY OF SOYBEAN PLANTS AND CORRELATION OF THE ELEMENTS**

It has been established that variety, seeding rate and method of crops care substantially influenced on individual productivity of soybean plants. The quantity of formed beans and seeds, their mass, height of attachment of the first bean and mass of 1000 seeds changes depending on variety, seeding rate and method of crops care. All elements of soybean productivity have close linear connection with soybean crop capacity. Moderate linear connection has been established only between crop capacity and mass of 1000 seeds.

**Key words:** productivity, soybean, correlation coefficient, linear connection, crop capacity, seeds, bean.

**УДК 631.528.1:632.24**

**В.О. Васько, аспірант**

Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва,  
(м. Харків, Україна)

### **ВПЛИВ ХІМІЧНОГО ТА ФІЗИЧНОГО МУТАГЕНІВ НА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННІ ОЗНАКИ $M_1$ СОНЯШНИКУ**

Наведено дані з дослідження впливу фізичного та хімічного мутагенів на прояв господарсько цінних ознак у мутантних форм соняшнику. Застосування цього методу збільшує мінливість морфобіологічних ознак у рослин і дозволяє індукувати мутації з новими ознаками і властивостями, раніше не відомі в історії селекції, а отже прискорює селекційний процес.

Використання цінного вихідного матеріалу, отриманого методами експериментального мутагенезу у поєднанні з традиційними селекційними методами, дозволило в останні десятиліття створити цінні форми соняшнику.

**Ключові слова:** селекція, соняшник, експериментальний, хімічний мутаген, фізичний мутаген, вихідний матеріал.

**Постановка проблеми.** Індукований мутагенез є одним із сучасних методів селекції, який дає змогу збагачувати ресурси за генетич-

ною мінливістю, даючи селекціонерам новий вихідний матеріал для проведення добору в подальшому створенні сортів. Цей метод спрямований на штучне одержання життєздатних рослин з корисними мутаціями.

В історії мутаційної селекції відомо чимало прикладів революційних проривів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур [1].

Один з генетичних підходів заснований на хімічному мутагенезі. За його допомогою можна в короткий термін змінити спадкову природу рослини, домогтися "сплеску" її господарсько цінних ознак [3].

Важливим досягненням в області експериментального мутагенезу є створення сорту соняшнику Первенець, автором якого є К.І. Солдатов. За жирнокислотним складом олія наближається до оливкової, яка містить 70–80 % олеїнової кислоти. Як мутаген під час виділення цього сорту застосовували диметилсульфат, яким обробляли насіння [3-5].

Вперше ефект радіаційної стимуляції було отримано і викладено в наукових працях М. Мальдінея і К. Тувінена в 1989 р., тобто лише через три роки після відкриття рентгенівських променів. Прискорення проростання насіння, опромінених рентгенівськими променями, привернуло увагу багатьох дослідників, що працювали з іонізуючими випромінюваннями [5, 6].

**Предмет дослідження.** Вплив фізичного мутагену  $Co^{60}$  та хімічного мутагену диметилсульфат на господарсько цінні ознаки  $M_1$  ліній соняшнику.

**Мета і завдання досліджень.** Основною метою досліджень є оцінка впливу мутагенів на лінії соняшнику, створення вихідного матеріалу і на його основі виведення нових, більш продуктивних, що відповідають запитам сучасного землеробства, ліній і гібридів соняшнику.

**Відповідно до поставленої мети були сформульовані такі завдання:**

- установити фізіологічну дію супермутагенів залежно від виду, дози, концентрації і способу обробки;
- вивчити мінливість діаметра кошика, висоти рослин та кількості листків.

Наукова новизна досліджень полягає у вдосконаленні та підвищенні ефективності методу експериментального мутагенезу в створенні вихідного матеріалу для селекції і передбачає розробку теоретичних та методичних питань.

**Матеріал і методика.** Як вихідний матеріал використовували 12 самозапильних ліній соняшнику селекції IP ім. В.Я. Юр'єва НААН, попередньо оброблених хімічним мутагеном диметилсульфатом ( 0,01 та 0,05 %) та 12 самозапильних ліній, опромінених фізичним мутагеном  $Co^{60}$  (доза 120 та 150 Гр). Контролем служило сухе необроблене насіння. Місце

проведення обробки насіння гамма-променями – Харківський обласний онкологічний диспансер, відділення променевої терапії, лабораторія з гамма-випромінювання. Використовували дистанційну гамма-установку Theratron Elit-80. Джерело випромінювання –  $Co^{60}$ .

У посівах  $M_1$  протягом вегетаційного періоду враховували морфологічні аномалії з моменту появи сходів до цвітіння на всіх варіантах, включаючи контроль, та ізолювали їх (рисунок).

У подальшому вони будуть висіяні як  $M_2$ , з метою вивчення мінливості селекційних ознак, визначення частоти і спектра хлорофільних та морфологічних мутацій. Рослини зі зміненими селекційно цінними і морфологічними ознаками відбиратимуться для подальшого вивчення в  $M_3$  та  $M_4$ , перевірятиметься успадкування виділених мутацій на константність. Найбільш селекційно цінні мутанти будуть використані в схрещуваннях та кращі з них передадуть на попереднє сортовипробування.

Польові досліді проводили відповідно до методики польового дослідження, фенологічні спостереження та обліки – за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням програми Microsoft Office Excel, а також Microsoft Office Word.

**Результати досліджень і їх обговорення.** Отримані дані свідчать про те, що мутагени мали помітний вплив на частоту прояву морфологічних змін.

Це дозволило проаналізувати вплив фізичного мутагену на діаметр кошика (табл.1). Високу загальну частоту змін в  $M_1$  відмітили у майже всіх варіантах обробки 120 Гр і 150 Гр. Ці зміни проявлялися шляхом або суттєвого збільшення, або зменшення діаметра кошика. Наприклад, лінія Од-973Б з діаметром кошика у контролі  $21,8 \pm 4,3$  см відрізняється значним коливанням за цією ознакою: доза 120 Гр –  $19,7 \pm 3,6$  см (lim=15–25 см), доза 150 Гр –  $13,3 \pm 1,5$  см (lim=11–15 см).

Звідси можна зробити припущення про стимуляцію у дозі 120 Гр та пригнічення у дозі 150 Гр для цієї лінії. Також спостерігали часті морфологічні мутації кошика.



### Морфологічні аномалії розвитку рослин соняшнику $M_1$

#### 1. Вплив фізичного мутагену $Co^{60}$ на діаметр кошика $M_1$ ліній соняшнику 2014 р., см

Доза, Гр	Лінії	Контроль	$M_1$	lim
120	X808Б	14,0 ±2	17,7 ±3,7	12-24
	X1002Б	20,6 ±0,8	17,6 ±5,1	11-24
	X1008Б	19,8 ±1,8	15,4 ±3,6	10-21
	Мх-524Б	14,4 ±2,5	11,7±2,3	8-15
	Мх-845Б	13,8 ±1,5	16,0±2,3	13-20
	X-08-16В	12,0 ±1,4	9,7 ±2,2	6-13
	X-134В	10,5 ±1,4	11,5 ±5,8	7-23
	Од-973Б	21,8 ±4,3	19,7 ±3,6	15-25
	X-785В	10,2 ±0,9	10,6 ±1,8	8-14
	X-1334В	15,3 ±1,3	12,3 ±3,3	8-16
X IP1Г	10,7 ±0,9	11,2 ±4,1	6-18	
150	X06-135В	16,2 ±1,3	12,7±2,4	9-15
	X808Б	14,0 ±2	10,2 ±2,1	8-14



Продовження табл.1

1	2	3	4	5
	X1002Б	20,6 ±0,8	15,2 ±4,0	8-20
	X1008Б	19,8 ±1,8	10,9 ±3,0	7-17
	Мх-524Б	14,4 ±2,5	14,2 ±1,5	11-16
	Мх-845Б	13,8 ±1,5	16,7 ±1,3	15-19
	X-08-16В	12,0 ±1,4	16,7 ±1,2	15-19
	X-134В	10,5 ±1,4	11,7 ±2,1	9-15
	Од-973Б	21,8 ±4,3	13,3 ±1,5	11-15
	X-785В	10,2 ±0,9	14,4 ±3	11-20
	X-1334В	15,3 ±1,3	9,8 ±0,8	9-11
	X IP1Г	10,7 ±0,9	12,3 ±1,3	10-15

Дія фізичного мутагену досить виразно проявилася в зміні довжини стебла рослин соняшнику (табл. 2).

**2. Вплив фізичного мутагену  $Co^{60}$  на висоту рослин  $M_1$  ліній соняшнику 2014р., см**

Доза, Гр	Лінії	Контроль	$M_1$	lim
120	X808Б	140,0 ±10,8	104,3 ±11,8	93-130
	X1002Б	161,1 ±1,7	146,2 ±9,7	135-163
	X1008Б	129,8 ±5,4	139,5 ±6,6	128-150
	Мх-524Б	139,4 ±7,0	77,2 ±5,1	67-88
	Мх-845Б	125,8 ±4,2	106,1 ±3,0	100-110
	X-08-16В	144,3 ±5,9	102,6 ±4,3	96-110
	X-134В	153,6 ±2,6	112,2 ±4,6	90-159
	Од-973Б	149,4 ±8,1	128,3 ±8,6	119-141
	X-785В	127,9 ±3,4	106,6 ±9,2	93-118
	X-1334В	163,6 ±6,9	106,0 ±15,5	85-120
	X IP1Г	171,7 ±5,3	115,6 ±14,7	98-140
150	X06-135В	156,2 ±6,6	131,7 ±10,0	110-143
	X808Б	140,0 ±10,8	130,0 ±10,9	103-144
	X1002Б	161,1 ±1,7	136,9 ±9,9	127-160
	X1008Б	129,8 ±5,4	111,0 ±7,8	96-121
	Мх-524Б	139,4 ±7,0	163,5 ±6,5	155-175
	Мх-845Б	125,8 ±4,2	106,4 ±5,1	100-115
	X-08-16В	144,3 ±5,9	102,3 ±3,9	95-108
	X-134В	153,6 ±2,6	119,9 ±4,7	112-130
	Од-973Б	149,4 ±1	122,6 ±7,5	115-135
	X-785В	127,9 ±4	145,2 ±29,0	115-180
	X-1334В	163,6 ±6,9	115,1 ±5,4	105-123
X IP1Г	171,7 ±5,3	102,0 ±3,8	95-107	

У дозах 120 і 150 Гр в  $M_1$  у більшості ліній біотики за довжиною стебла нижчі порівняно з контролем. Так, у лінії Мх-524Б в дозі обробки 120 Гр висота рослин становила  $76,8 \pm 6,7$  см (lim=67-88 см) порівняно з контролем  $139,4 \pm 7,0$  см, разом із цим при опроміненні цієї ж лінії в 150 Гр висота суттєво збільшилася – до  $163,5 \pm 6,5$  см (lim=155-175 см). Також за індукцією високорослих форм особливо ефективними виявилися такі: у лінії Х1008Б при опроміненні дозою 120 Гр стимуляція росту становила  $139,5 \pm 6,6$  см (lim=128-150 см) порівняно з контролем ( $129,8 \pm 5,4$  см), у лінії Х-785В в дозі 150 Гр –  $145,2 \pm 29,0$  см (lim=115-180 см) порівняно з контролем ( $127,9 \pm 3,4$  см).

Аналізуючи ознаку «кількість листків», можна зробити висновок про вплив гамма-променів на рослини  $M_1$ , оскільки в обох дозах відбулося пригнічення за цією ознакою (табл. 3). Прикладом є

### 3. Вплив фізичного мутагену $Co^{60}$ на кількість листя $M_1$ ліній соняшнику 2014 р., шт.

Доза, Гр	Лінії	Контроль	$M_1$	lim
120	Х808Б	$26 \pm 1,3$	$22 \pm 1,9$	19-24
	Х1002Б	$28 \pm 1,3$	$22 \pm 2,9$	18-27
	Х1008Б	$22 \pm 1,7$	$20 \pm 2,3$	17-25
	Мх-524Б	$28 \pm 1,1$	$22 \pm 2,1$	19-25
	Мх-845Б	$26 \pm 2,3$	$20 \pm 1,2$	18-22
	Х-08-16В	$24 \pm 1,9$	$12 \pm 1,8$	10-15
	Х-134В	$27 \pm 2,3$	$19 \pm 5,0$	12-25
	Од-973Б	$30 \pm 1,4$	$20 \pm 2,7$	16-24
	Х-785В	$29 \pm 1,9$	$18 \pm 3,2$	13-22
	Х-1334В	$28 \pm 2,1$	$17 \pm 3,9$	12-20
	Х ІР1Г	$22 \pm 3,2$	$26 \pm 5,8$	13-34
150	Х06-135В	$29 \pm 2,3$	$18 \pm 1,3$	16-19
	Х808Б	$26 \pm 1,3$	$18 \pm 2,0$	14-21
	Х1002Б	$28 \pm 1,3$	$18 \pm 2,2$	15-22
	Х1008Б	$22 \pm 1,7$	$15 \pm 2,8$	10-18
	Мх-524Б	$28 \pm 1,1$	$17 \pm 3,1$	12-21
	Мх-845Б	$26 \pm 2,3$	$17 \pm 2,1$	13-20
	Х-08-16В	$24 \pm 1,9$	$19 \pm 1,4$	17-21
	Х-134В	$27 \pm 2,3$	$16 \pm 3,6$	11-21
	Од-973Б	$30 \pm 1,4$	$18 \pm 1,1$	16-20
	Х-785В	$29 \pm 1,9$	$18 \pm 0,9$	16-19
	Х-1334В	$28 \pm 2,1$	$17 \pm 1,1$	16-19
Х ІР1Г	$22 \pm 3,2$	$18 \pm 1,7$	16-21	

лінія Х-785В з кількістю листків у контролю 29 ±1,9 шт. та суттєвим коливанням у дозах: 120 Гр – 18 ±3,2 шт. (lim=13 – 22шт.) та 150 Гр – 18 ±0,9 шт. (lim=16 – 19 шт.)

У результаті впливу диметилсульфату (0,01 та 0,05 %) на діаметр кошика мутантних ліній спостерігаємо суттєве коливання за цією ознакою, проте в цілому можна говорити про певну стимуляцію (табл. 4). У лінії Х-1334В в концентрації 0,05 діаметр кошика становить 17,3 ± 3,1 см порівняно з контролем (15,3 ±1,3 см), про позитивну зміну діаметра кошика видно зі значного коливання lim=12-24 см.

#### 4. Вплив хімічного мутагену диметилсульфат на діаметр кошика M<sub>1</sub> ліній соняшнику 2014 р., см

Концентрація, %	Лінії	Контроль	M <sub>1</sub>	lim
0,01	X06-135В	16,2 ±1,3	19,6±2,0	15-21
	X808Б	14,0±2,0	16,1±1,8	14-20
	X1002Б	20,6 ±0,8	17,1±0,9	16-18
	X1008Б	19,8 ±1,8	20,4±0,8	19-22
	Mx-524Б	14,4 ±2,5	16,6±2,3	13-20
	Mx-845Б	13,8 ±1,5	15,5±2,0	13-19
	X-08-16В	12,0±1,4	13,7±0,8	13-15
	X-134В	10,5 ±-1,4	11,9±1,3	10-14
	Од-973Б	21,8 ±4,3	17,7±1,5	16-20
	X-785В	10,2 ±0,9	11,3±1,3	10-13
	X-1334В	15,3 ±1,3	15,4±1,1	14-17
	X IP1Г	10,7 ±0,9	11,0±0,9	10-12
0,05	X06-135В	16,2 ±1,3	19,5±1,8	16-21
	X808Б	14,0±2,0	16,3±1,1	15-18
	X1002Б	20,6 ±0,8	14,6±2,8	11-20
	X1008Б	19,8 ±1,8	20,8±1,4	19-23
	Mx-524Б	14,4 ±2,5	15,5±2,2	12-18
	Mx-845Б	13,8 ±1,5	16,9±2,4	13-20
	X-08-16В	12,0±1,4	12,6±1,5	10-15
	X-134В	10,5 ±-1,4	11,0±1,2	10-13
	Од-973Б	21,8 ±4,3	17,1±2,0	14-22
	X-785В	10,2 ±0,9	11,1±1,1	10-13
	X-1334В	15,3 ±1,3	17,3±3,1	12-24
	X IP1Г	10,7 ±0,9	10,7±0,9	10-12

Отриманні дані показують, що зміни, які відбулися в деяких лініях були досить суттєвими (табл. 5). Майже всі лінії позитивно реагували на хімічний мутаген, про що свідчить збільшення висоти, але деякі лінії негативно відреагували на диметилсульфат і мали незначну депресію у рості.

Порівнюючи за стандартним відхиленням та коливанням значення  $\lim$ , можна акцентувати увагу на таких лініях: Х1008Б, де контрольні рослини мали висоту  $129,8 \pm 5,4$  см, у концентрації 0,01 –  $149,6 \pm 7,3$  см ( $\lim=140-158$  см), 0,05 –  $135,1 \pm 13,9$  см ( $\lim=100-150$  см) та Х-134В, у якій у концентрації 0,01 висота становила  $156,3 \pm 8,4$  см ( $\lim=144-175$  см) та у концентрації – 0,05 –  $151,7 \pm 8,1$  см ( $\lim=140-170$  см) у контролю –  $153,6 \pm 2,6$  см. Про позитивну динаміку за висотою свідчить значне коливання мінімального та максимального значення порівняно з контролем, що, у свою чергу може бути наслідком впливу мутагену.

**5. Вплив хімічного мутагену диметилсульфат на висоту рослин  $M_1$  ліній соняшнику 2014 р., см**

Концентрація, %	Лінії	Контроль	$M_1$	$\lim$
0,01	Х06-135В	$156,2 \pm 6,6$	$147,2 \pm 5,0$	140-153
	Х808Б	$140,0 \pm 10,8$	$136,3 \pm 3,3$	130-140
	Х1002Б	$161,1 \pm 1,7$	$150,2 \pm 5,2$	140-158
	Х1008Б	$129,8 \pm 5,4$	$149,6 \pm 7,3$	140-158
	Мх-524Б	$139,4 \pm 7,0$	$121,5 \pm 15,5$	104-160
	Мх-845Б	$125,8 \pm 4,2$	$114,7 \pm 10,2$	100-134
	Х-08-16В	$144,3 \pm 5,9$	$128,2 \pm 8,5$	110-136
	Х-134В	$153,6 \pm 2,6$	$156,3 \pm 8,4$	144-175
	Од-973Б	$149,4 \pm 8,1$	$150,4 \pm 5,8$	140-160
	Х-785В	$127,9 \pm 3,4$	$131,5 \pm 8,8$	116-142
	Х-1334В	$163,6 \pm 6,9$	$160,4 \pm 3,1$	153-165
Х ІР1Г	$171,7 \pm 5,3$	$173,2 \pm 2,6$	170-177	
0,05	Х06-135В	$156,2 \pm 6,6$	$139,4 \pm 6,0$	132-153
	Х808Б	$140,0 \pm 10,8$	$146,9 \pm 5,0$	140-155
	Х1002Б	$161,1 \pm 1,7$	$157,8 \pm 5,2$	150-168
	Х1008Б	$129,8 \pm 5,4$	$135,1 \pm 13,9$	100-150
	Мх-524Б	$139,4 \pm 7,0$	$113,4 \pm 10,5$	100-134
	Мх-845Б	$125,8 \pm 4,2$	$113,1 \pm 4,1$	110-120
	Х-08-16В	$144,3 \pm 5,9$	$134,9 \pm 11,0$	120-161
	Х-134В	$153,6 \pm 2,6$	$151,7 \pm 8,1$	140-170
	Од-973Б	$149,4 \pm 8,1$	$145,1 \pm 10,6$	125-158
	Х-785В	$127,9 \pm 3,4$	$124,9 \pm 9,8$	110-140
	Х-1334В	$163,6 \pm 6,9$	$162,9 \pm 3,1$	157-166
Х ІР1Г	$171,7 \pm 5,3$	$162,3 \pm 7,1$	148-172	

Порівнюючи отримані дані щодо кількості листків (табл. 6) у мутантних ліній соняшнику, оброблених диметилсульфатом, з контролем та кількістю листків у рослин, опромінених  $Co^{60}$ , можна говорити про незначний вплив хімічного мутагену на цю ознаку. Хоча

слід виділити лінії Х1008Б, Х ІР1Г та Х-08-16В, у яких помітна певна стимуляція за кількістю листків.

**6. Вплив хімічного мутагену диметилсульфат на кількість листя М<sub>1</sub> ліній соняшнику 2014 р., шт.**

Концентрація, %	Лінії	Контроль	М <sub>1</sub>	lim
0,01	Х06-135В	29 ±2,3	28±3,0	22-33
	Х808Б	26 ±1,3	25±-1,5	22-26
	Х1002Б	28 ±1,3	25±1,1	24-27
	Х1008Б	22 ±1,7	27±1,2	26-29
	Мх-524Б	28 ±1,1	27±3,7	22-30
	Мх-845Б	26 ±2,3	28±2,1	24-30
	Х-08-16В	24 ±1,9	27±1,9	24-30
	Х-134В	27 ±2,3	26±1,6	23-28
	Од-973Б	30 ±1,4	29±2,3	26-32
	Х-785В	29 ±1,9	30±1,6	27-32
	Х-1334В	28 ±2,1	29±2,1	26-32
Х ІР1Г	22 ±3,2	28±1,8	26-30	
0,05	Х06-135В	29 ±2,3	28±3,4	23-34
	Х808Б	26 ±1,3	28±2,0	25-30
	Х1002Б	28 ±1,3	28±2,5	24-32
	Х1008Б	22 ±1,7	25±3,6	19-30
	Мх-524Б	28 ±1,1	29±2,1	26-32
	Мх-845Б	26 ±2,3	29±2,5	24-32
	Х-08-16В	24 ±1,9	25±1,5	22-26
	Х-134В	27 ±2,3	29±1,6	27-32
	Од-973Б	30 ±1,4	28±2,1	26-32
	Х-785В	29 ±1,9	24±2,8	20-28
	Х-1334В	28 ±2,1	31±2,1	28-34
Х ІР1Г	22 ±3,2	21±2,7	18-26	

**Висновки.** У результаті вивчення впливу мутагенних чинників встановлено:

хімічний мутаген диметилсульфат порівняно з фізичним мутагеном Со<sup>60</sup> діє більш м'яко на рослини і стимулює позитивну динаміку за всіма господарсько цінними ознаками. Фізичний мутаген у багатьох випадках спричиняє депресію у рослин за висотою, діаметром кошика та кількістю листків;

суттєвої різниці між досліджуваними дозами фізичного мутагену та концентраціями хімічного мутагену внаслідок їхнього впливу на лінії соняшнику не спостерігали;

господарсько цінні ознаки ліній соняшнику (висота і діаметр кошика) значно варіювали залежно від виду мутагену, що пов'язано зі специфікою їхньої дії на рослини.

всі 12 самозапильних ліній соняшнику більшою або в меншою мірою є мінливими за досліджуваними господарсько цінними ознаками.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Козаченко М.Р. Експериментальний мутагенез в селекції ячменю [Текст]: [монографія] / М.Р. Козаченко; НААН України, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х.: [б. в.], 2010. – 296 с. – Бібліогр.: с. 206–292.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Электронный ресурс]: учеб. для студ. высш. с.-х. учеб. заведений / Б.А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).

3. Моргун В.В. Мутационная селекция пшеницы [Текст] / В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко; НАН Украины, Ин-т физиологии растений и генетики. – К.: Наукова думка, 1995. – 627 с.

4. Fick, G.N., 1978. Sunflower breeding and genetics. In: J.F. Carter (ed.) Sunflower Science and Technology. Agron. Monograph. 19: 279-337.

5. Калайджян А. А. Описание морфологических типов мутаций у подсолнечника / А.А. Калайджян // Материалы IV Междунар. науч.-произв. конф. – Алушта, 1996. – С. 97–101.

6. Sunflower genetics and breeding: international monography / Dragan Škorić... [etal.]. - NoviSad: Serbian Academy of Sciences and Arts, Branch, 2012 (Novi Sad : Graphics). - XV, 520 str. ISBN 978-86-81125-82-3

*Стаття надійшла до редакції  
03.11.2015*

**В.А. Васько, аспирант**

Харьковский национальный аграрный  
университет им. В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

**Влияние химического и физического мутагенов на хозяйственно ценные признаки  $M_1$  подсолнечника**

Одним из методов создания исходного материала является экспериментальный мутагенез. Приведены данные по исследованию влияния физического и химического мутагенов на проявление хозяйственно ценных признаков у мутантных форм подсолнечника. Применение этого метода увеличивает изменчивость морфобиологических признаков у растений и позволяет индуцировать мутации с новыми признаками и свойствами, ранее неизвестные истории селекции и, следовательно, способствует ускорению селекционного процесса. Использование ценного исходного материала, полученного методами экспериментального мутагенеза в сочетании с традиционными селекционными методами, позволило в последние десятилетия создать немало практически ценных форм подсолнечника.

**Ключевые слова:** селекция, подсолнечник, экспериментальный, химический мутаген, физический мутаген, исходный материал.

**V.O. Vasko, post graduate students**

Kharkiv national agrarian university  
named after V. V. Dokuchayev,  
Kharkov, Ukraine

**Influence of chemical and physical mutagens on valuable economic traits in sunflower  $M_1$** 

The method of experimental mutagenesis is a powerful factor in changes of biological objects. Breeding practice proves that experimental mutagenesis is a promising method to create new lines and varieties.

*Study Subject.* Influence of physical mutagen  $Co^{60}$  and chemical mutagen dimethyl sulfate (DMS) on valuable economic traits in sunflower  $M_1$  lines.

*Purpose and Objectives.* The study purpose was to evaluate effects of mutagens on sunflower lines, to create starting material and, on its basis, new more productive sunflower lines and hybrids that meet the requirements of current agricultural production.

Accordingly, the following objectives were set:

- To determine physiological effects of super-mutagens, depending on type, dose, concentration, and treatment method;
- To explore variability of the calathidium diameter, height and number of leaves.

*The scientific novelty* of the research consists in the improvement and enhancement of the efficiency of experimental mutagenesis to create original material for breeding and involves the development of theoretical and methodological issues.

*Material and Methods.* Twelve self-pollinated sunflower lines bred at the Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev of NAAS were pre-treated with chemical mutagen DMS (0.01% and 0.05%). Twelve self-pollinated lines were previously irradiated by physical mutagen  $Co^{60}$  (120 Gy and 150 Gy). These lines served as starting material. Dry untreated seeds were used as the control.

During the vegetation period after emergence of sprouts to flowering, morphological abnormalities were counted and isolated in all the variants, including control, in  $M_1$

crops. In  $M_2$ , variability of their breeding characteristics will be studied; frequency and spectrum of chlorophyll and morphological mutations will be determined. Plants with altered breeding-valuable and morphological traits will be selected for further study in  $M_3$  and  $M_4$ ; constancy of mutations will be tested. The most valuable mutants will be used in crosses; the best of them will be transferred to preliminary variety trials.

The field experiments, phenological observations and measurements were conducted by the method of the state crop variety trials.

The study of the influence of mutagenic agents showed that:

- Chemical mutagen DMS, in comparison with physical mutagen  $Co^{60}$ , exerted a softer effect on plants and stimulated positive alterations of all valuable economic features. Physical mutagen, in many cases, caused of depression of plants in terms of the height, calathidium diameter and number of leaves;

- There were no significant differences in the impact of various doses of physical mutagen and various concentrations of chemical mutagen on sunflower lines;

- Sunflower lines varied greatly by valuable economic characteristics (height and calathidium diameter), depending on the type of mutagen, which was attributed to the specific effect on plants;

- Variability was observed, in a greater or lesser degree, in all the 12 self-pollinated sunflower lines.

**Key words:** breeding, sunflower, experimental mutagenesis, chemical mutagen, physical mutagen, chlorophyll and morphological mutation

УДК [633.39:581.4]:631.531.027.34

**О.В. Гудим, аспірантка**

**Т. І. Гопцій, доктор с.-г. наук, професор**

Харківський національний аграрний університет ім. В. В Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

## **ІНДУКОВАНА МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК У РОСЛИН АМАРАНТА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГАММА-ОПРОМІНЕННЯ**

Наведені результати вивчення індукованої мінливості різних сортів амаранта виду *A. hypochondriacus* залежно від дії різних доз гама-опромінення на насіння. Досліджувалися показники загальної частоти індукованих змін рослин амаранта та встановлена оптимальна доза, за якої отримана найбільша кількість морфологічних змін – 150 Гр.

**Ключові слова:** гамма-опромінення, мінливість, амарант, мутагенез, індуковані зміни, *A. hypochondriacus*.

**Постановка проблеми.** В історії мутаційної селекції відомі непоодинокі приклади революційних проривів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Світова практика свідчить, що більшість мутантних сортів створено при застосуванні фізичних мутагенів (в основному гамма-променів). Поряд з цим значна увага приділяється



також пошуку нових ефективних хімічних і фізичних мутагенних чинників. Індукований мутагенез є одним із сучасних методів селекції, який дає змогу збагачувати ресурси за генетичною мінливістю, даючи селекціонерам новий вихідний матеріал для проведення добору в подальшому створенні сортів [6]. Цей метод спрямований на штучне одержання життєздатних рослин з мутаціями. Мутагенні чинники в селекції рослин найчастіше використовують під час створення нових форм, які відрізняються від вихідних сортів за окремими ознаками: крупністю насіння, висотою рослин, формою листка, забарвленням насіння, стійкістю до збудників захворювань, тривалістю вегетаційного періоду, вмістом і якістю білка та жиру в насінні.

Генетичну дію іонізуючих випромінювань найбільш глибоко було вивчено на рослинах і мікроорганізмах. Ще в 1928 р. Л. М. Делоне, а в 1934 р. А. А. Сапегін застосували рентгенівське випромінювання для отримання мутацій під час селекції.

Об'єктом обробки мутагенами переважно є насіння, іноді пилки, бульби, живці з бруньками і т.д. Оптимальні дози мутагенів визначаються в попередніх, а потім у більш широких наступних дослідах. Насіння обов'язково обробляється без попереднього замочування, суше. Всі ці види впливу викликають появу нових ознак і властивостей. Уже в першому поколінні вдається отримати до 10-15% рослин з гомозиготним (однорідним) за мутаціями насінням, що становить важливе фундаментальне досягнення хімічного мутагенезу в генетиці. Причина появи гомозигот в першому поколінні викликана оригінальним механізмом мутагенної атаки.

Вперше ефект радіаційної стимуляції було отримано на рослинах і описано М. Мальдінеєм і К. Тувінею в 1989 р., тобто всього лише через три роки після відкриття рентгенівських променів. Прискорення проростання насіння, опромінене рентгенівськими променями, привернуло увагу багатьох дослідників, що працювали з іонізуючим випромінюванням. У наступні роки з'явилася велика кількість робіт, присвячених радіаційній стимуляції рослин. Зокрема, про передпосівне гамма-опромінення насіння сільськогосподарських рослин, овочевих культур, кормових трав з метою підвищення врожаю й поліпшення якості продукції. Так, насіння салату мають схожість 25 ... 35%. При гамма-опроміненні їх схожість збільшується до 65%. Насіння лаванди при опроміненні дозою 10 Гр на 30-й день підвищує схожість із 7 до 28%. Упровадження гамма-опромінення насіння в Молдові дозволило отримати за три роки випробувань (1972 – 1974 рр.) 8,763 т додаткової продукції зерна кукурудзи, 3,703 т соняшнику, 5,354 т цукрового буряку [1, 3].

У своїй роботі І.О. Полякова [7] аналізувала вплив гамма-опромінення на спадкову мінливість у льону олійного й отримала

широкий спектр мутацій у разі опромінення насіння дозами 400 Гр, 700 Гр. Науковець М.О. Войтович зі співавторами вивчали спектр мінливості індукованої гамма-опроміненням дозою 150 Гр на листки рицини у поколінні  $M_1$  та виявили цілий спектр морфологічних змін листової пластинки.

**Матеріали та методи досліджень.** Метою роботи, яка проводилася на кафедрі генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, було визначення впливу гамма-опромінення на посилення формотворчих процесів у сортів амаранта.

Дослідження проводились на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, яке знаходиться в зоні середнього і нестійкого зволоження східної частини Лісостепу України. Клімат помірно континентальний. У зоні можливі істотні коливання температури повітря і кількості опадів.

У дослід було залучено три сорти амаранта виду *A. hypochondriacus*: Сем, Харківський-1, Студентський. З метою одержання господарсько цінних форм амаранта проводили обробку насіння фізичними мутагенами (гамма-випромінювання). Джерело випромінювання –  $Co^{60}$ . Дози випромінювання: 15 Гр, 30 Гр, 40 Гр, 150 Гр, 400 Гр та 700 Гр. Місце проведення обробки – ННЦ «Інститут метрології». Установка – ДЕТУ 12-05-02. Як контроль використовували насіння амаранта без обробки.

Індуковану гамма-опроміненням мінливість ознак у поколінні  $M_1$  спостерігали у польових умовах. Прогнозувати появу певних змін у першому пострадіаційному поколінні майже неможливо. Будь-яка з цих змін може становити інтерес як нове джерело певної ознаки за умови її успадкування. Тому врахування цих змін у морфології чи фізіологічному стані рослин, що відбуваються внаслідок такого впливу, є обов'язковим етапом подібних досліджень. Нами було досліджено все різноманіття морфологічних змін рослин амаранта, отриманих унаслідок гамма-опромінення насіння.

Оцінка рослин проводилася візуально та із застосуванням вимірювальних приладів і фототехніки. Кількісному обліку та якісній характеристиці підлягали всі виділені морфози листя, стебла, суцвіття (рис.1,2) [2, 5].

**Результати досліджень.** Проводилося дослідження впливу опромінення лише в першому пострадіаційному поколінні. Отримані результати дозволяють констатувати лише появу морфозів, тобто рослин з морфологічними або іншими змінами. Відомо, що переважна більшість змінених ознак, виявлених в  $M_1$ , не успадковується в  $M_2$  [3]. Морфологічні зміни рослин поколінні  $M_1$  можуть бути не мутаційними, а зумовленими фізіологічними причинами (таблиця).

У результаті опромінення у поколінні  $M_1$  було отримано ряд морфозів, пов'язаних зі зміною рослин амаранта. Найчастіше траплялися наступні аномалії: розгалуження основного стебла у нижній частині; розгалуження стебла у верхній частині; потрійне стебло; колосоподібна і булавоподібна волоть, перевірка яких в  $M_2$  підтвердила наявність мутації, вивчення їх буде продовжено в  $M_3$ . Відібрані рослини в поколінні  $M_2$  зі змінами таких морфологічних ознак: ранньостиглість, чорний колір насіння у білонасінних сортах, зелена або червона волоть, перевірка яких теж буде здійснюватися в  $M_3$ .



**Рис. 1. Розгалуження основного стебла у нижній та верхній частині**



**Рис. 2. Булавоподібна та колосоподібна волоть**

**Частота індукованих гамма-опроміненням змін у сортів  
амаранта М<sub>1</sub>**

Доза	Сорт	Кількість вивчених рослин, шт.	Рослини зі змінами		
			штук	%	Частка ознаки(р).
контроль	Студентський	300	1	0,3	0,003
15 Гр.		300	6	2	0,020
30 Гр.		300	13	4,3	0,043
40 Гр.		300	21	7	0,070
150 Гр.		300	53	17,6	0,176
400 Гр.		300	загинули		
700 Гр.		300	загинули		
НІР <sub>0,5</sub>					0,017
контроль	Харківський-1	300	1	0,3	0,003
15 Гр.		300	7	2,3	0,023
30 Гр.		300	16	5,3	0,053
40 Гр.		300	23	7,6	0,076
150 Гр.		300	57	19	0,190
400 Гр.		300	загинули		
700 Гр.		300	загинули		
НІР <sub>0,5</sub>					0,018
контроль	Сем	300	2	0,6	0,006
15 Гр.		300	9	3	0,030
30 Гр.		300	17	5,6	0,056
40 Гр.		300	25	8,3	0,083
150 Гр.		300	60	20,1	0,201
400 Гр.		300	загинули		
700 Гр.		300	загинули		
НІР <sub>0,5</sub>					0,018

Результати дослідження на сортах амаранта: Студентський, Сем, Харківський-1 показали, що пригнічення росту і розвитку рослин відбувається під впливом гамма-опромінення внаслідок підвищення дози опромінення. Обробка насіння амаранта низькими дозами фізичних мутагенів 15 Гр, 30 Гр, та 40 Гр. не мала істотного впливу на морфологічні зміни у сортів Студентський, Харківський -1 та Сем. Кількість рослин зі змінами була в межах 6-25 шт.(2-8 %). Найбільшу кількість рослин зі змінами отримали при обробці дозою 150 Гр, яка становила 53,5 шт.(17,8%) для сорту Студентський; 56,9 шт. (19%) – для Харківський-1; 60,4 шт. (20,1%) – для Сем. Найменше змінених рослин ідентифіковано у контролі. Наприклад, у сорту Студентський – 1,4 шт.(0,5%). При

обробці насіння амаранта фізичними мутагенами в дозах 400Гр та 700Гр сходи були нормальними, але вже через тиждень картина різко змінювалася, сім'ядолі жовкли і засихали. Опромінення призводило до загибелі зовнішньо нормальних рослин. Це пояснюється тим, що під впливом мутагенних чинників часто відбувається ріст клітин шляхом розтягнення, унаслідок чого насіння проростає, а потім гине [4].

Відомо, що одну з найбільших груп змін, набутих унаслідок мутагенного впливу, складають хлорофільні мутації. Вони викликають до повне або часткове порушення синтезу хлорофілу в рослині. Такі аномалії можуть призводити до зниження життєздатності організму внаслідок пригнічення асиміляційних процесів і навіть викликати загибель рослин. Такий ефект у нашому досліді спостерігався при обробці насіння гамма-променями в дозі 700 Гр [8, 9].

На основі одержаних нами даних виявлено, що оптимальною дозою, за якої отримана найбільша кількість морфофізіологічних змін, є доза 150 Гр. Відомо, що невисокі дози мутагенних чинників індукують специфічні спектри мутацій, не порушуючи генетичної структури вихідного сорту. Стимуляція під впливом таких доз мутагенів захисно-відновлювальних систем рослин спричиняє підвищення їх стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища, що істотно підвищує ефективність позитивного добору. Максимальна загальна кількість індукованих змін отримана при опроміненні дозою 150 Гр. Відсутність морфофізіологічних змін під впливом гамма-опромінення дозою 400 Гр пояснюється загибеллю рослин.

**Висновки.** Отримані результати свідчать про наявність різних морфологічних аномалій рослин амаранта внаслідок опромінення. Остаточне виявлення причин та механізмів цих явищ потребує подальшого вивчення.

Дослідженнями встановлено, що: обробка насіння амаранта низькими дозами фізичних мутагенів 15 Гр, 30 Гр, та 40 Гр. не мала істотного впливу на морфологічні зміни у сортів Студентський, Харківський - 1 та Сем. Кількість рослин зі змінами була в межах 6-25 шт.(2-8 %). Гамма-опромінення насіння амаранта сортів Студентський, Харківський - 1 та Сем дозами 400 Гр, 700 Гр призвело до загибелі рослин у поколінні  $M_1$ . Висока частота морфозів, виявлених у поколінні  $M_1$  при дозі опромінення 150 Гр, дає змогу передбачити виявлення генетично змінених форм у наступних поколіннях.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що дія певних доз гама-опромінення на насіння підвищує частоту індукованих змін. Опромінення дозою 150 Гр забезпечує отримання максимальної кількості різноманітних змінених форм [4, 7].

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Алексеева Е. С. Экспериментальный мутагенез в селекции гречихи [Текст] / Е. С. Алексеева [и др.] ; общ. ред. Е. С. Алексеева; Академия наук высшей школы Украины, Подольский гос. аграрно-технический ун-т, НИИ крупяных культур. - Каменец-Подольский : Аксиома, 2006. - 220 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 209-217. – ISBN 966-8642-59-7.
2. Амарант. Научные основы интродукции [Текст] / А. В. Железнов [и др.] ; науч. ред. акад. В. К. Шумный ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т цитологии и генетики. - Новосибирск : Гео, 2009. - 235 с. : ил. - Библиогр.: с. 233-235. - 300 экз. - ISBN 978-5-9747-0149-8.
3. Морфологические показатели скороспелости видов р. *Amaranthus L.* / А.А. Буренина, С.И. Михайлова, Н.В. Сотникова, Т.П. Астафурова // Вестн. Томск. гос. ун-та. – 2007. - № 298. – С. 211-212.
4. Гопцій Т. І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція [Текст] / Т. І. Гопцій ; Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В.Докучаєва. - Х. : [б.в.], 1999. - 272 с. – ISBN 966-7392-17-1.
5. Доспехов Б.А.Методика полевого опыта[Электронный ресурс]: учебник для студ. высш. с.-х. учеб. заведений / Б. А.Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с. - (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).
6. Козаченко М.Р. Экспериментальный мутагенез в селекции ячменю [Текст]: [монографія] / М. Р. Козаченко ; НААН України, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. - Х.: [б. в.], 2010. - 296 с. - Библиогр.: с. 206-292. –ISBN978-966-8691-33-1.
7. Полякова И. А. Индуцированные гамма-лучами мутации белой окраски цветка и их наследование у льна масличного / И. А. Полякова, Л. Ю. Мищенко, В. А. Лях // Наук. пр. Полтав. держ. аграр. акад. Сільськогосп. науки. - 2002. - 1. - С. 37-39. - Библиогр.: 5 назв. - рус.
8. Hauptli H., Jain S.B. Genetic structure of landrace populations of the New World grain amaranths // *Euphytica*. – 1984. – V. 33, № 3. – P. 875-884.
9. Hauptli H., Jain S. K.. Genetic polymorphisms and yield components in a population of amaranth // *Journal of Heredity*. – 1980. – V. 71, № 4. – P. 290-292.

*Стаття надійшла до редакції  
03.11.2015*

**Гопций Т. И., д-р с.-х наук, профессор**

**Гудим Е.В., аспирант**

Харьковский национальный аграрный

университет им. В. В. Докучаева

г. Харьков, Украина

### **ИНДУЦИРОВАННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У РАСТЕНИЙ АМАРАНТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ**

Приведены результаты изучения индуцированной изменчивости различных сортов амаранта вида *A. hypochondriacus* в зависимости от действия различных доз гамма-облучения на семена. Исследовались показатели общей частоты индуцированных изменений растений амаранта и установлена оптимальная доза, при которой получено наибольшее количество морфо-физиологических изменений - 150 гр.

**Ключевые слова:** гамма-облучения, изменчивость, амарант, мутагенез, индуцированные изменения, *A. hypochondriacus*.

**T. I. Hoptsi, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**O. V. Hudym, post-graduate student,**

*Kharkiv National Agrarian University*

*named after V. V. Dokuchayev,*

*Kharkov, Ukraine*

### **INDUCED CHANGEABILITY OF MORPHOLOGICAL SIGNS OF AMARANTH PLANTS BY USING GAMMA-RADIATION**

The aim of the work which was carried out in 2013 – 2014 at the chair of Genetics, Selection and Seed-breeding of KhNAU named after V.V. Dokuchayev was to determine the influence of gamma-radiation on intensification of formbuilding processes of amaranth species.

The research was held on the experimental field of KhNAU named after V.V. Dokuchayev which is situated in the zone of average and unsteady moistening of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine. The climate is temperate and continental. The essential variations of air temperature and precipitations are possible in the zone.

The object of the investigation: the influence of physical mutagens on morphological signs of amaranth species.

The materials and methods of the research: three species of amaranth of *A. hypochondriacus* kind, Sem, Kharkivskiyi – 1, Studentskiyi were included to the research.

Seed treatment with physical mutagens (gamma-radiation) was held with the aim to get valuable, in agricultural relation, forms of amaranth. The source of radiation is  $Co^{60}$ . The doses of radiation are 10 Gy, 15 Gy, 30 Gy. The place of seed treatment is Kharkiv Regional Clinical Oncology Center, the Radiotherapy department, the laboratory for gamma radiation. The distant gamma plant is Theratton Elit-80. Also the seeds were treated with high doses of radiation of 400 Gy and 700 Gy to determine the lethal dose for amaranth plants. The place of treatment is NSC Institute of Metrology. The plant is DETU 12-05-02.

Morphological anomalies which crops  $M_2$  had during the vegetation period were taken into account from the moment of young growth to flowering of all variants including control, and isolated.

Subsequently, they will be sown with the aim to learn the changeability of the selective signs, to determine the frequency and the spectrum of chlorophyll and morphological mutations.

The field researches were held according to the methods of the field research. The phenological observations and calculations were carried out according to the methods of state species examination of agricultural crops. The evaluation of the plants was conducted visually and with the use of the measuring instruments and phototechnique. All singled out leaf morphosis, stem and inflorescences were the subject to qualitative calculations and quantitative characteristic.

The achieved results witness about various morphological anomalies of amaranth plants as a result of radiation. The final identification of the causes and mechanisms of these phenomena require further study.

According to the results of the research the following conclusions can be drawn:

Amaranth seed treatment with low doses of physical mutagens 15 Gy, 30 Gy and 40 Gy had no significant effect on the morphological changes of such varieties as Studentskyi, Kharkivskyi – 1 and Sem. The number of plants with changes was within 6-25 pcs. (2-8%).

Gamma radiation of the seeds of such amaranth varieties as Studentskyi, Kharkivskyi – 1 and Sem with doses of 400 Gy, 700 Gy led to the death of the plants in M1 generation.

High frequency of morphosis found in M1 generation at a dose of radiation of 150 Gy, can provide detection of genetically modified forms in the following generations.

Thus, the results of the studies indicate that the effect of certain doses of gamma radiation on seed increases the frequency of induced changes. Radiation dose of 150 Gy gives a maximum number of different modified forms.

**Keywords:** gamma – radiation, genetic variability, amaranth, physical mutagenesis, *A. hypochondriacus*.



UDC 632.7:632.76:632.9:635.1/7

**L.I. Kolesnik – candidate of agricultural sciences;**  
Institute of vegetables and melon growing, NAAS  
(Kharkov, Ukraine)

**THE CONTROL of THE NUMBER OF BEET WEEVILS  
(*BOTHYNODERES PUNCTIVENTRIS GERM.*, *TANYMECUS PALLI-  
ATES FABR.*, *COLEOPTERA: CURCULIONIDAE*) IN THE SOWINGS  
of RED BEET IN THE FOREST STEPPE OF UKRAINE**

According to the results of monitoring researches the main pests of red beet agrocenosis are listed. It was established that their harmfulness during the research period depended on several factors, the main of which was the numerical characteristics of population, weather conditions, the stage of plant development in the population and the nature of damage. The results of the research concerning the peculiarities of the features of biology and harmfulness of red beet weevils (*Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr.) in the sowings of red beet and protection measures in the eastern Forest steppe of Ukraine are given. The effectiveness of the beet treatment with Kruizer 350FS that has shown the highest efficiency – 87–69%, and the share of the conserved crop (about 60%) are determined.

**Keywords:** red beet, plant protection, efficiency, pests.

**Formulation of the problem.** Red beet is damaged by many pests that can cause large crop losses and in their mass distribution– even a complete loss of red beet sowings.

**The analysis of the main researches and publications in which the solution of the problem is proposed.**

In Ukraine, the significant damage to crops of red beet is caused by beet weevils, beet flea beetles, leaf aphids, beet miner moth and beet fly. During some years the sowings are greatly damaged by polyphagous pests, caterpillars of winter and other cutworms, cabbage moth, larvae of beetles [1].

The monitoring researches of beet agrocenosis in the eastern Forest steppe of Ukraine have shown that a number and harmfulness of red beet weevils: usual and gray (*Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr) have increased recently. From the point of view of researchers the reason of large increase of the number of weevils can be due to significant warming and related to it the imbalance of moisture supply towards its insufficiency, and the important role is played by the intensity of applying crop protection methods, sowings weediness by thistles and wintering conditions, which in turn lead to big yield losses, money expenditures on its protection, and make beet cultivation technology difficult [1, 7, 8].

Various methods of controlling red beet pests are used; the main of which is chemical.

This situation requires the detailed study of peculiarities of the biology of developing these species and improving measures to protect beet crops taking into consideration the biocenotic requirements to agroecosystems that was the purpose of our research.

*The methodology of the research.*

The research was conducted in the eastern Forest steppe of Ukraine during 2011–2014 years in the laboratory of adaptive vegetable-growing, storage and standardization of the Institute of Vegetables and Melon Growing, NAAS.

Field experiments were conducted according to the "Methods of the Research Work in Vegetable-growing and Melon Growing" [3]

The determination of insect species inhabiting agroecosystem of beet, were studied by field research that was carried out every ten days during all vegetation period. The accounting of pests was conducted by the method proposed by V.P. Omelyuta, I.V. Hryhorovych, V.S. Chaban [5].

The application of insecticides was performed according to the method proposed by S.O. Triebel' [4].

The reproduction coefficient was determined by the formula of M.O. Bilyk, A.V. Kulyeshov [6].

The received results were calculated according to the method of dispersion analysis according to B.A. Dospheov [2].

The experiments were conducted in beet sowings of variety Vital, bred at the Institute of Vegetables and Melon Growing, NAAS. The technology of growing in research is generally accepted for this crop [10].

*The results of the study.*

Among the specialized phytophages of this crop beet weevils – usual and gray (*Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr) are the most harmful species. Output and distribution of phytophages during the years of research passed very actively.

We found that their harmfulness during our research period depended on several factors, the main of which was the numerical characteristics of population, weather conditions, phase of plant development in population and the nature of damage.

Thus, during the years of research in the third decade of April the output of usual weevil was noticed, when the temperature increased to + 18<sup>0</sup>C the beginning of flying was observed. Sunny weather with high temperature and moderate humidity favoured it. With the appearance of beet shoots they concentrated on crops and caused significant damage to crops eating seedlings, before their appearance on the surface. On more developed crops the beetles bit leaves at the edges in the form of notches. The larvae of beet weevils nourished by beet roots.

According to the scientists' results the adaptation of gray beet weevil to different food allows it to live in the most diverse habitats on all lands and fields of field, forage, vegetable and other crop rotations [9].

According to our observations the beetles of gray weevil nourishing on the red beet gnawed the cotyledons and bit roughly young leaves.

When observing crops of beet during the years of research (in hot, dry weather) in the second or third decade of May and the first and second decade of June the number of ordinary and gray beet weevils on the shoots of beet exceeded ETH.

During the period 2010–2014 years the indicators of beet population varied in significant ranged from 0,2 to 3,0 copies/m<sup>2</sup> in spring and 0,1-4,2 copies/m<sup>2</sup> in autumn. By all indicators of quantity they exceeded the economic threshold of harmfulness (ETH). Among them we should determine the years with the increased number of pests (2011-2013 years). Along with them there are periods of constant, background quantity for this area – 2010, 2014 years. However, even in these periods the number of beet weevils is high, and the pest greatly damages the sowings of crops.

### 1. Population dynamics of ordinary beet weevil in the period during 2010-2014 years

Year	Population, copy/m <sup>2</sup>		Coefficient of reproduction
	In spring	In autumn	
2010	0,5	0,3	0,6
2011	3	4,2	1,4
2012	2,8	2,8	1,0
2013	1,4	1	0,7
2014	0,2	0,1	0,5

Having analyzed spring and autumn population of pests we determined, how many times the population was increased or decreased during the growing season. Smaller than unit the coefficient of reproduction was observed in 2010 – 0,3; in 2014 – 0,5 (table 1). It indicates the limited potential possibility of reproduction. During other years, this indicator was in the range of 1 to 1,4. It means that autumn population remains at the level of spring population, or, as it is seen during the outbreaks, exceeds it almost twice.

Analyzing four years data, we can conclude that every year beet shoots were populated by beet weevils in various degree.

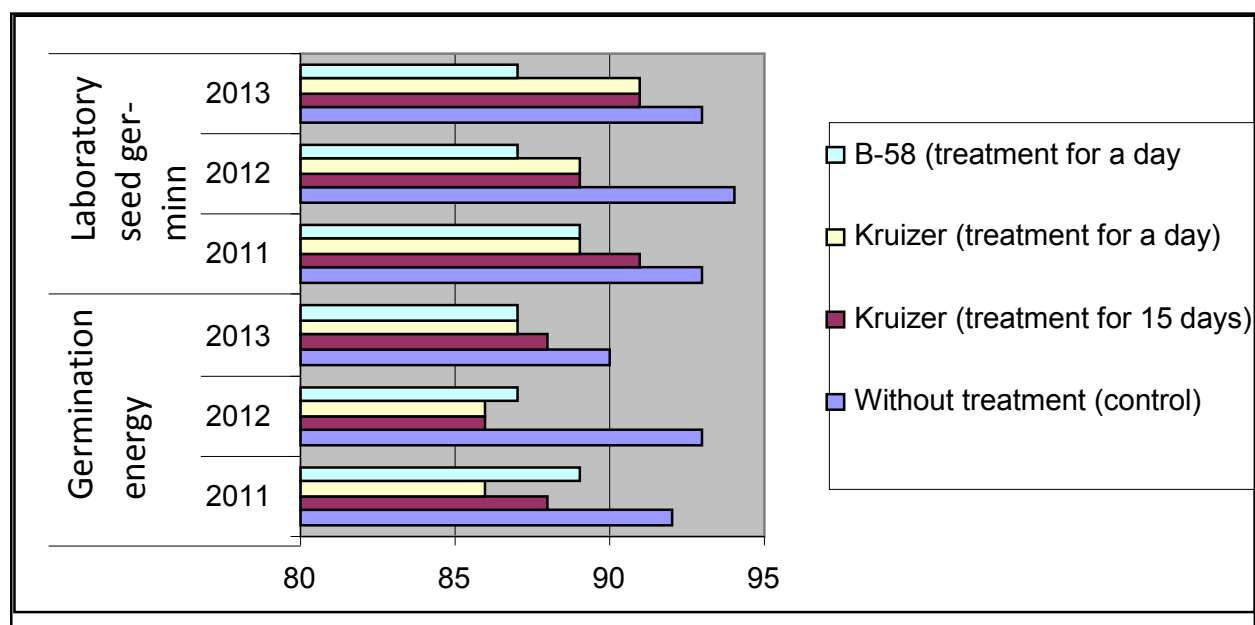
In 2010 and 2014 years during the period of beet shoots pest population was the lowest comparing with 2011–2013 years. During these years, the phase of increasing the number of ordinary beet weevils continued and amounted to 1,4-4,2 copies/m<sup>2</sup>. The conducted researches indicate that during the period of crop population the percentage of populated areas increased

from 10 to 45. The tendency of increasing the population and the number of pest was confirmed by autumn survey of crops.

Prediction in advance of pest mass reproduction allows to get ready to protect the crop and avoid the damage, replanting and large losses.

It is very difficult, and in some cases impossible to provide reliable protection of beet shoots by traditional insecticide spraying. It often happens that beet crops are damaged and even destroyed by gray or ordinary beet weevil before beet shoots appearance. Such sowings of crops were resowed. To protect germinating seeds and to control harmful objects at the initial stages of plant development seed treatment by preparation Kruizer 350 FS was carried out. Seeds had just been treated before sowing (for a day) and for 15 days in advance.

The influence of preseeding processing of beet seeds by insecticides on germination energy and germination power was previously studied in laboratory conditions. It was established that the average energy of seed germination of beet in variants with treatment by preparation Kruizer 350 FS and B-58 (new) was decreased by 3–7%, seed germination in variants was lower on average than in control by 2-5% correspondingly, seed treatment preparations for a day before sowing - by 3% (table 1). The decrease of seed germination should be considered to ensure optimal density of crop shoots, particular by beet shoots.



**Pic.1. Influence of presowing treatment of seeds with insecticide on germination energy and germination power of beet, (%)**

Field research have shown that seed treatment by preparation Kruizer 350 FS, protects shoots and young crops from damage by phytophages. Thus

the efficiency of seed treatment before sowing was at the efficiency level of treatment 15 days earlier before sowing. The effectiveness of mordant Kruizer 350 FS on the 10th–21st day was 87–86%; 83–82%; with treatment by preparation B-58 new( standard) – 80–72%, correspondingly (table. 2). The most plants were damaged by phytophages on control variants, where the seeds were not treated, the average score of damage was 2, 4,4.

**2. The effectiveness of seed treatment of red beet from beet weevils *Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliatus* Fabr. by insecticides (the average for 2011-2014 years).**

Variant	The consumption rate ml / kg of seeds, the terms of application	Average score of damage per day			Efficiency per day, %		
		10	14	21	10	14	21
Without treatment (control)	-	1,3	2,0	4,4	–	–	–
Kruizer 350 FS	10 ml (15 days before sowing )	0,4	0,6	1,0	86,0	83,0	69,0
Kruizer 350 FS	10 ml( a day before sowing)	0,2	0,5	0,9	87,0	82,0	72,0
B-58(standart)	10 ml( a day before sowing)	0,9	1,1	1,2	80,0	72,0	60,0
LSD <sub>05</sub>					0,7	1,0	1, Efficiency per day, % <sup>2</sup>

Taking into consideration the high harmfulness of beet weevils in beet sowings the compulsory measure is the use of chemical method of plant protection during growing season.

The results of researches testify that all studied preparation provided different efficiency of these phytophages.

The efficiency of tested preparations on 3d–14th – day after treatment was 88–60%; it significantly reduced the number of phytophages and its harmfulness in Chenopodiaceae agrocenoses (table 3).

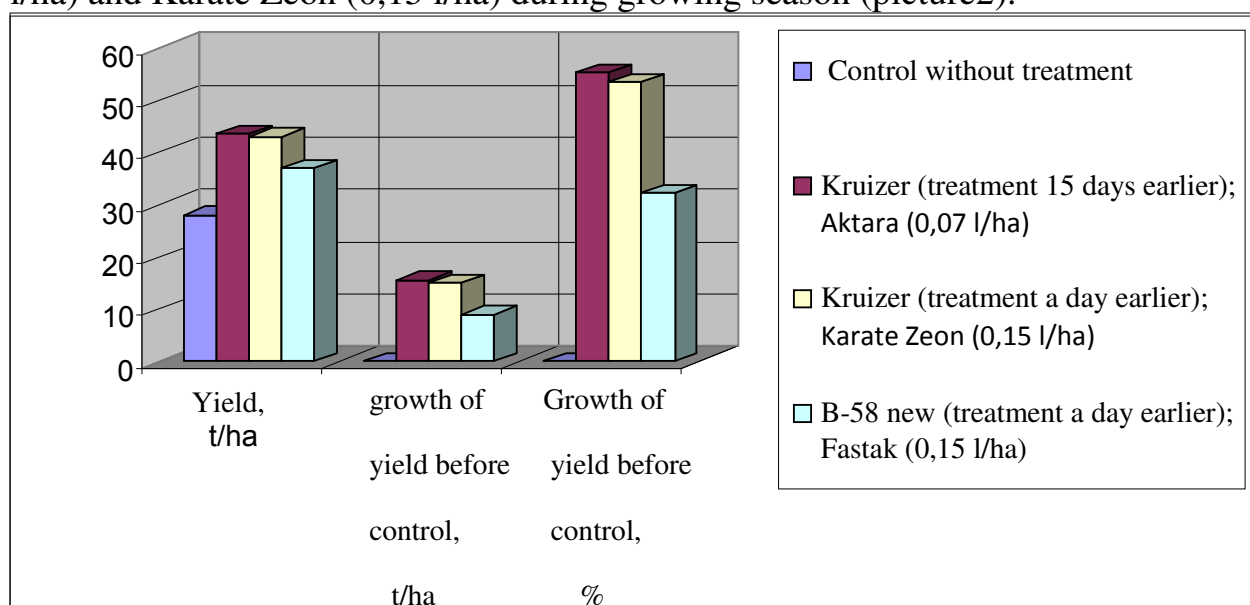
The highest efficiency was provided by insecticides Aktara (0,07 l/ha), Karate Zeon (0,15 l/ha) – 88–%; 87–65% correspondingly.

### 3. The effectiveness of insecticide action from beet weevils *Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr. on beet crops (the average for 2011–2014years., %).

Variant	Rate of expenditures	Reducing the number of pest after treatment, day, %		
		3	7	14
Without treatment (control)	-	-	-	-
Fastak	0,15	85,5	79,3	60,0
Karate Zeon	0,15	87,0	82,0	65,3
Aktara	0,07	88,0	84,0	67,0
LSD <sub>05</sub>		0,7	1,0	0,8

The use of insecticides for protection of crops from the populations of beet weevils helped to preserve plants from damage by this phytophages and accordingly - obtaining the higher quantitative indicators of yield comparing with the control.

The share of saved yield by conducting protective measures was 32–55,3%. The greatest economic efficiency was provided by variants with the use of treatment preparations Kruizer and spraying insecticides Aktara (0,07 l/ha) and Karate Zeon (0,15 l/ha) during growing season (picture2).



**Pic. 2. The economic efficiency of the use of insecticide from beet weevils on beet plants, Vital variety (Institute of Vegetables and Melon Growing NAAS, the average for 2011–2014years)**

*Conclusions.* Among the complex of specialized phytophages, the dominant place is occupied by weevils: ordinary and gray *Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr. The population of beet weevils during the most years of research exceeded 70%.

To protect the crop from this phytophage it is recommended to treat it with insecticide Kruizer 15 days earlier before sowing or immediately before the sowing, the efficiency remains at the level and on the 10th–21st day – 87–69%. The terms of seed treatment do not affect the efficiency of treatment.

During the growing season it is recommended to spray the crop with insecticide Aktara (0,07 l/ha), Karate Zeon (0,15 l/ha); the effectiveness of tested preparations - 89–60%.

The share of saved yield while using crop protective measures is about 60%.

## LITERATURE

1. G.I.Yarovyj, V.Y.Timchenko [et al.]. Dovidnyk z pytan' zahystu ovochevyh I bashtannyh roslyn vid shkidnykiv, hvorob ta burjaniv [Directory on protection of vegetable and melon plants from pests, diseases and weeds]. - Kharkiv, 2006.-262s.

2. Dospheov B.G. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezyltativ issledovaniy) [Methods of research work (with the fundamentals of statistical processing of the research results)]. – M.: Agropromizdat, 1985.- 351s.

3. Bondarenko G.L., Yakovenko K.I. Metodyka doslidnoy spravy v ovochivnytstvi I bashtannytstvi [Methods of Research Work in Vegetable and Melon Growing]. – Kharkiv: Osnova, 2001.-369s.

4. Tribel S.O., Sigariova D.D., Sekun M.P., Ivashchenko O.O. and others. Metodyka vyprobyvannya i zastosuvannya pestysydiv [Methods of trial and application of pesticides]. – K.: Svit, 2001.- 448s..

5. Omelyuta V.P., Gryhorovich I.V., Chaban V.S. [et al.]. (1986) Oblik shkidnykiv i hvorob silskogospodarskyh kultur [Accounting for pests and diseases of crops]. – K.: Urojhaj, 1986.- S.296.

6. Bilyk M.O., Kuleshov A.V. (2006) Praktykum z phitosanitarnogo monitoringu i prognozu [Practical work on phytosanitary monitoring and forecast]. – Kharkiv, 2006.- 36-37s.

7. Prognoz phitosanitarnogo stanu agroscoziv Ukrainy ta rekomendacii shodo zahystu roslyn y 2014 rosci [Forecast of phytosanitary condition of agrocenoses in Ukraine and recommendations to protect plants in 2014]. – Kyiv, The State veterinary phyto service, 2014.- S.283.

8. Strigun O.O. (2002) Vplyv meteorologichnyh umov na bagatorichnu dynamiku chyselnosti zvyhajnogo burjakovogo dovgonosyka [Influence of meteorological conditions on long-term dynamics of ordinary beet wee-

vil]. Protection and Plant Quarantine interdepartmental thematic scientific collection №48. – Kyiv, 128- 139s.

9. Suslyk L.O.Zvichajnyj burjakovyj dovgonosyk v zahidnomu Lisostepu Ukrainy [Ordinary beet weevil in western Forest Steppe of Ukraine] / Quarantine and Plant Protection Scientific-production journal< 2009. – №10, -s.11-12.

10. Yakovenko K.I., Gorova T.K., Goncharenko V.Yu. [et al.]. (2001) Suchasni tehnologii v ovochivnytstvi [Modern technologies in vegetable-growing]. – Kharkiv, 2001.-126s/

Стаття надійшла до редакції  
04.11.2015

**Л.І. Колеснік, канд. с.-г. наук**

Інститут овочівництва і баштництва НААН  
м. Мерефа, Україна

### **Контроль чисельності бурякових довгоноси́ків (*Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr., Coleoptera: Curculionidae) в посівах буряку столового в Лісостепу України.**

За результатами моніторингових досліджень наведені основні шкідники агроценозу буряку столового. Встановлено, що їх шкідливість у роки досліджень залежала від ряду чинників, головним з яких є чисельна характеристика популяції, метеорологічні умови, фаза розвитку рослин при заселенні та характер пошкодження. Викладено результати досліджень, щодо особливостей біології розвитку та шкідливості бурякових довгоноси́ків (*Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr) в посівах буряків столових і заходи захисту в Східному Лісостепу України. Встановлено ефективність протруйника Круїзер 350FS, який проявив найвищу ефективність – 87 – 69 %, а частка збереженого врожаю при цьому складає близько 60 %.

**Ключові слова:** буряк столовий, захист рослин, ефективність, шкідники.

**Л.И. Колесник, канд. с.-х. наук**

Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
г. Мерефа, Украина

### **Контроль численности свекловичных долгоносиков (*Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr., Coleoptera: Curculionidae) в посевах свеклы столовой в Лесостепи Украины**

В результате мониторинговых исследований наведены основные вредители агроценозов свеклы столовой. Установлено, что их вредоносность в годы исследований зависела от ряда факторов, главным с которых есть численная характеристика популяции, метеорологические условия, фаза развития растений при заселении и характер повреждений. Приведены результаты изучения особенностей биологии, вредоносности свекловичных долгоносиков *Bothynoderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* Fabr. в посевах столовой свеклы и методы защиты в восточной Лесостепи Украины. Установлено эффективность протравителя Круизер, который проявил наибольшую эффективность – 87 – 69 %, а части сохраненного урожая при этом составляет около 60%.

**Ключевые слова:** свекла столовая, защита растений, эффективность, вредители



УДК 581.55:632(477.60)

**Н.И. Чайка, канд. с.-х. наук, доцент**  
Харьковский национальный аграрный  
университет имени В.В. Докучаева  
(г. Харьков, Украина)

**Н.А. Иванова, д-р с.-х. наук, профессор**  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный  
институт имени А.К. Кортунова  
(г. Новочеркасск, Россия)

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДОНБАССА**

В границах исследованной территории породных отвалов угольных шахт зарегистрировано 267 видов высших растений. Видовая насыщенность в среднем составляла 1,3 на 1м<sup>2</sup> поверхности породного субстрата.

Растительные сообщества породных отвалов угольных шахт характеризуются неоднородностью сложения – наблюдается рассеянное распределение особей, а также мелкие и крупные заросли. Преобладают в растительном покрове сообщества, характеризующиеся зарослевым сложением, придающим ему мозаичность. Растительный покров природных отвалов составляют виды малой степени активности (50,7 %), виды средней активности (43,6 %) и виды неактивной степени (5,7 %).

**Ключевые слова:** видовой состав, растительный покров, встречаемость, проективное покрытие, фитоценотическая активность.

**Постановка проблемы.** Травянистая растительность – очень пластичный компонент природы, способный быстро реагировать на все изменения условий окружающей среды [5]. На породных отвалах угольных шахт из-за частого изменения микроклимата произрастание растений происходит в экстремальных условиях, реализуя биоэкологический адаптивный потенциал видов. По мнению В.М. Остапко [6], существенным здесь является изучение изменений способности к выживанию у особей в ходе онтогенетического развития, выявление жизненного состояния особей и определение темпов их развития, исследование поливариантности развития морфобиологических признаков у особей, их взаимосвязей между собой и с условиями среды, их роли в формировании растительных групп и интенсивности использования среды [7]. Видовой состав фитоценоза реагирует практически на все физические, химические, биологические формы антропогенных воздействий как при непосредственном, так и при опосредствованном влиянии фактора или комплекса факторов [2].

**Цель.** Изучение закономерностей формирования растительного покрова на природных отвалах за более чем полувековой период проведено разносторонне и детально [3,4,9–15]. Однако авторы касались

определения проективного покрытия, встречаемости, протекания сукцессий растительности, сравнения флор техногенных территорий, но расчет фитоценотической активности вида и анализ состава растительного покрова по степени фитоценотической активности не проводился.

Целью работы было выявить видовой состав растений породных отвалов угольных шахт Донбасса, дать характеристику, определить фитоценотическую активность каждого вида и по степени фитоценотической активности произвести анализ состава растительного покрова породных отвалов.

Чтобы дать характеристику специфическим условиям породных отвалов с целью их биологического освоения, с мая 2010 г. по сентябрь 2015 г. проводили исследования видового состава растительного покрова на 53 породных отвалах угольных шахт. На объектах было заложено 1715 учетных квадратов размером  $1 \times 1 \text{ м}^2$ .

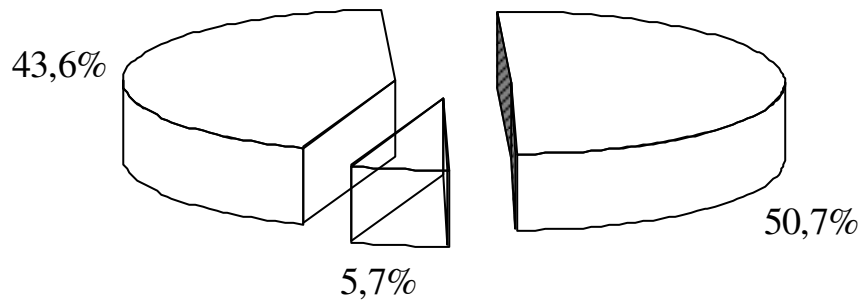
**Результаты исследований.** В настоящее время растительными сообществами занято от 10 до 80 % территории обследованных отвалов. Горизонтальное сложение растительного покрова характеризуется значительной степенью пространственной неоднородности. Как известно, мозаичность растительных сообществ может быть обусловлена различными факторами [8]. На исследованной территории она связана как со спецификой условий экотопа (экспозицией склонов, их крутизной, длительностью существования яруса, степенью развития процессов эрозии поверхностного слоя и т. п.), так и с ценотическими и биоморфологическими особенностями самих растений. Растительные сообщества породных отвалов угольных шахт характеризуются неоднородностью сложения – наблюдается рассеянное распределение особей, а также мелкие и крупные заросли. Преобладают в растительном покрове сообщества, характеризующиеся зарослевым сложением, придающим ему мозаичность. Такой тип сложения свойственен не только пионерным группировкам из одно-, двулетников, но и сообществам из многолетних травянистых растений и деревьев. Площадь подобных мозаик варьирует от 0,4 до  $32 \text{ м}^2$  (в зависимости от видового состава и от условий экотопа). Среди группировок одновидовые составляют приблизительно 6 – 10 %, встречаются они относительно редко, занимаемая ими площадь незначительна.

Как правило, преобладают более или менее сомкнутые растительные группировки, расплывчатые, на периферии редящие, постепенно сливающиеся с окружающими группировками. Наличие сомкнутых зарослей с разноконтурными границами связано с антропогенным влиянием при формировании ярусов отвалов, а также с эрозионными процессами, развивающимися на конических склонах отвалов, бермах и склонах уступов ярусов. Форма зарослей зависит от особенностей рельефа, способа десеминации и специфики вегетативного раз-

множения образующих ее видов. Микрогруппировки с расплывчатым отграничением по происхождению делятся на населяемые семенами таких видов, как анизанта кровельная (*Anisantha tectotum*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), марь белая (*Chenopodium album*), горец птичий (*Polygonum aviculare*) и другие, и от вегетативного расселения таких видов, как горчак ползучий (*Acroptilon repens*), лагозерис палестинский (*Lagoseris sancta*), молочай Сегиера (*Euphorbia seguierana*), м. степной (*E. stepposa*), ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella*) и др. Популяции всех взрослых видов растений имеют возможность занять фундаментальные ниши, но, находясь в сложных экологических условиях, занимают реализованные ниши, причем в экотопе имеется потенциал регенерационной ниши. В границах исследованной территории породных отвалов угольных шахт зарегистрировано 267 видов высших растений (таблица). Видовая насыщенность в среднем составляла 1,3 на 1 м<sup>2</sup> поверхности породного субстрата. По среднему показателю проективного покрытия первые три места среди древесных видов делили робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia*, 4,28 %), клен ясенелистный (*Acer campestre*, 3,64 %), абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*, 3,25 %), среди травянистых – мятлик узколистный (*Poa angustifolia*, 1,82 %), мятлик сплюснутый (*P. compressa*, 1,77 %), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*, 1,47 %). Они доминировали в большинстве исследованных экотопов. Виды василек раскидистый (*Centaurea diffusa*, 1,61 %), донник лекарственный (*Melilotus officinalis*, 0,62 %), донник белый (*M. albus*, 0,41 %) хотя и менее численные, но часто доминируют в пионерных группировках. По показателям встречаемости ведущими были виды *Centaurea diffusa*, 48 %, что отмечался на 823 учетных площадках, *Melilotus officinalis*, 47 % – на 806, чистотел большой (*Chelydonium majus*, 42 %) – на 720, латук татарский (*Lactuca serriola*, 41 %) – на 703, синяк обыкновенный (*Echium vulgare*, 39 %) – на 668. В меньшем количестве выявлены крестовник эруколистный (*Senecio erucifolius*, 27 %) – на 463 учетных площадках, тысячелистник благородный (*Achillea nobilis*, 26 %) – на 445, ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*, 24 %) – на 411, клоповник полевой (*Lepidium campestre*, 22 %) – на 377, клоповник мусорный (*L. ruderale*, 19 %) – на 325. Очень редко встречаются девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*, 0,17%), земляника зеленая (*Fragaria viridis*, 0,17 %) и колокольчик крапиволистный (*Campanula trachelium*, 0,17 %), представленные на трех учетных площадках и тут белый (*Morus alba*, 0,11 %), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*, 0,11 %), представленные на двух учетных площадках.

По мнению Б.А. Юрцева и Я.П. Дидука [1, 16], точнее участие растительных видов в группировках передает их фитоценотическая активность. На породных отвалах угольных шахт по этому показателю

виды в границах учетных площадок построились в ряд, в котором лидирующие позиции занимают *Robinia pseudoacacia* (9,92 %), *Poa angustifolia* (8,64 %), *Acer negundo* (8,31 %), *Poa compressa* (8,2 %), *Echium vulgare* (7,57 %), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*, 7,56 %), *Calamagrostis epigeios* (7,49 %), *Lactuca tatarica* (7,46 %), *Chelidonium majus* (7,45 %), *Armeniaca vulgaris* (7,21 %), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa – pastoris*, 6,62 %), клен полевой (*Acer campestre*, 6,48 %), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris*, 6,08 %), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis*, 6,03 %), тополь черный (*Populus nigra*, 6,0 %), тысячелистник паннонский (*Achillea rannonica*, 5,98 %), и др. (см. таблица). Согласно шкале степени активности видов [17], растительный покров породных отвалов составляют виды малой степени активности (50,7 %), средней степени активности (43,6 %) и неактивной степени (5,7 %) (рисунок).



- Виды средней степени фитоценотической активности
- Виды малой степени фитоценотической активности
- Виды неактивной степени фитоценотической активности

#### **Анализ состава растительного покрова породных отвалов по степени фитоценотической активности**

**Количественные показатели видов растительного покрова на учетных  
площадках породных отвалов угольных шахт**

Семейство	Вид	Среднее проектное покрытие вида, % (a)	Встречаемость вида, % (b)	Фитоцено- тическая активность $K = \frac{a \cdot b}{5}$
1	2	3	4	5
Ranunculaceae Juss.	<i>Consolida arvensis</i> L. (Opiz.)	0,12	8	0,94
	<i>C. paniculata</i> (Host.) Schur.	0,09	6	0,73
Paraveraceae Juss.	<i>Chelydonium majus</i> L.	1,32	42	7,45
Fumariaceae Juss.	<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Willem.	0,11	12	7,45
Ulmaceae Mirb.	<i>Ulmus carpinifolia</i> Rupp. ex Suckow	2,12	11	4,83
	<i>U. glabra</i> Huds.	1,32	9	3,45
	<i>U. laevis</i> Pall.	0,67	5	1,83
Moraceae Link.	<i>Morus alba</i> L.	0,11	0,11	0,11
Cannabaceae Endl.	<i>Humulus lupulus</i> L.	0,01	0,11	0,03
Fagaceae Dum.	<i>Quercus robur</i> L.	0,44	1	0,66
Betulaceae Gray	<i>Betula pendula</i> Roth	0,94	2	1,37
	<i>Cerastium perfoliatum</i> L.	0,09	8	0,85
Caryophyllaceae Juss.	<i>Gypsophila paniculata</i> L.	0,21	14	1,71
	<i>G. paulii</i> Klok.	0,11	7	0,88
	<i>G. perfoliata</i> L.	0,06	3	0,42
	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	0,11	12	0,11

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Caryophyllaceae Juss.	<i>Saponaria officinalis</i> L.	Мьльнянка лекарственная	0,11	7	0,88
	<i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh.	Смолевка зеленоватощетко- вая	0,09	11	0,99
	<i>S. dichotoma</i> Ehrh.	С. вильчатая	0,09	10	0,95
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Звездчатка средняя	0,08	8	0,8
	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	Тысячеголов испанский	0,04	3	0,34
	<i>Atriplex patula</i> L.	Лебеда раскидистая	0,31	13	2,01
	<i>A. sagittata</i> Borkh.	Л. красивоплодная	0,13	9	1,08
	<i>A. tatarica</i> L.	Л. татарская	0,24	11	1,62
	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	Рогач песчаный	0,04	3	0,34
	<i>Chenopodium album</i> L.	Марь белая	0,49	21	3,20
Chenopodiaceae Vent.	<i>C. glaucum</i> L.	М. сизая	0,32	14	2,11
	<i>C. hybridum</i> L.	М. гибридная	0,21	7	1,21
	<i>C. polyspermum</i> L.	М. многосемянная	0,04	3	0,34
	<i>C. rubrum</i> L.	М. красная	0,04	3	0,34
	<i>C. urbicum</i> L.	М. городская	0,38	18	2,61
	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	Кохия веничная	0,04	4	0,4
	<i>Polypnenum arvense</i> L.	Хрущлявик полевой	0,04	2	0,28
	<i>Amaranthus albus</i> L.	Щирица белая	0,48	17	2,85
Amaranthaceae Juss.	<i>A. blitoides</i> S. Wats.	Щ. жминдовидная	0,27	12	1,8
	<i>A. blitum</i> L.	Щ. жминда	0,06	4	0,49

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Amaranthaceae Juss.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Щирица запрокинутая	0,32	14	2,11
Polygonaceae Juss.	<i>Fallopia convolvus</i> (L.) A. Löve	Фалопия вьюнковая	0,01	0,23	0,05
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Горец птичий	1,11	32	5,96
	<i>P. patulum</i> Bieb.	Г. отклоняющийся	0,62	11	2,61
	<i>Rumex acetosella</i> L.	Щавель обыкновенный	0,64	10	2,53
	<i>R. confertus</i> Willd.	Щ. конский	0,88	18	3,98
	<i>R. crispus</i> L.	Щ. курчавый	0,72	14	3,17
Hypericaceae Juss.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Зверобой продырявленный	0,02	0,41	0,09
Brassicaceae Burnett	<i>Alyssum minutum</i> Schlecht. ex DC.	Бурачек маленький	0,02	0,58	0,10
	<i>A. tortuosum</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	Б. извилистый	0,02	0,29	0,07
	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) DC.	Резушка Таля	0,02	0,69	0,12
	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	Икотник серый	0,31	7	1,47
	<i>Brassica campestris</i> L.	Капуста полевая	0,02	0,81	0,13
	<i>Camelina microcarpa</i> Andrz.	Рыжик мелкоплодный	0,01	0,52	0,10
	<i>C. sativa</i> (L.) Crantz	Р. полевой	0,01	0,23	0,05
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	Пастушья сумка обыкновенная	1,37	32	6,62
	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Кардария крупковидная	1,11	18	4,47
	<i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC.	Хориспора нежная	0,04	1	0,2
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort.	Конрингия восточная	0,02	0,69	0,12	
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webbex Prantl.	Дескурения Софьи	0,11	10	1,05	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Brassicaceae Burnett	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Двурядник тонколистий	0,01	0,41	0,06
	<i>Erophila verna</i> (L.) Bess.	Веснянка весення	0,04	7	0,53
	<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	Желтушник раскидистый	0,14	18	1,58
	<i>E. repandum</i> L.	Ж. растопыренный	0,10	14	1,18
	<i>Euclidium syriacum</i> (L.) R. Br.	Крепкоплодник сирийский	0,01	0,81	0,09
	<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	Клоповник полевой	0,64	22	3,75
	<i>L. latifolium</i> L.	К. широколистный	0,36	16	2,4
	<i>L. perfoliatum</i> L.	К. пронзеннолистный	0,42	18	2,74
	<i>L. ruderale</i> L.	К. мусорный	0,42	19	2,82
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Редька дикая	0,04	6	0,49
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Горчица полевая	0,02	3	0,24
	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	Гулявник высокий	0,22	14	1,75
	<i>S. loeselii</i> L.	Г. Лезеля	0,16	10	1,26
	<i>S. volgense</i> Bieb. ex Fourn.	Г. волжский	0,13	8	1,35
	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Ярутка полевая	0,31	14	2,08
	Resedaceae S.F.Gray	<i>Reseda lutea</i> L.	Резеда желтая	1,11	26
Salicaceae Mirb.	<i>Populus nigra</i> L.	Тополь черный	2,25	16	6
	<i>Salix triandra</i> L.	Ива трехтычинковая	0,22	0,41	0,3
Malvaceae Juss.	<i>Alcea rugosa</i> Alef.	Штокроза морщинистая	0,01	0,52	0,07
	<i>Malva pusilla</i> Smith.	Просвирник низкий	0,01	0,29	0,05



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Euphorbiaceae Juss.	<i>Euphorbia agraria</i> Bieb.	Молочай пашенный	0,01	1	0,1
	<i>E. helioscopia</i> L.	М. солнцегляд	0,21	16	1,83
	<i>E. humifusa</i> Schlecht.	М. приземистый	0,04	4	0,4
	<i>E. seguierana</i> Neck.	М. Сегиера	0,18	14	1,58
	<i>E. stepposa</i> Zoz ex Prokh.	М. степной	0,04	6	0,49
	<i>E. virgultosa</i> Klok.	М. прутьевидный	0,02	3	0,24
	<i>Ribes rubrum</i> L.	Смородина красная	0,11	0,23	0,16
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.)	Девичий виноград пятили- сточковый	0,06	0,17	0,01
	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Репейничек аптечный	0,04	8	0,56
	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Абрикос обыкновенный	3,25	16	7,21
Rosaceae Juss.	<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	Вишня кустарниковая	0,74	7	2,27
	<i>C. magaleb</i> (L.) Mill.	В. антипка	0,32	3	0,98
	<i>C. tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	В. войлочная	0,11	0,23	0,16
	<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	Боярышник кривочашечковый	1,11	12	3,65
	<i>C. fallacina</i> Klok.	Б. обманчивый	0,54	6	1,8
	<i>C. ucrainica</i> Pojark.	Б. украинский	0,67	7	2,16
	<i>Fragaria viridis</i> Duch.	Земляника зеленая	0,01	0,17	0,04
	<i>Geum urbanum</i> L.	Гравилат городской	0,01	0,81	0,09
	<i>Malus praecox</i> (Pall.) Borkh.	Яблоня ранняя	1,22	12	3,83
	<i>Grossulariaceae</i> DC.				
<i>Vitaceae</i> Juss.					

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
	<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Яблоня лесная	0,94	9	2,91
	<i>Potentilla argentea</i> L.	Лялчатка серебристая	0,01	0,93	0,1
	<i>Prunus stepposa</i> Kotov	Терен степной	0,42	4	1,29
Rosaceae Juss.	<i>Pyrus communis</i> L.	Груша обыкновенная	0,87	9	2,8
	<i>Rosa subpromifera</i> Chrshan.	Шиповник яблочновидный	0,94	14	3,63
	<i>R. villosa</i> L.	Ш. мохнатый	0,48	7	1,83
	<i>Rubus idaeus</i> L.	Малина обыкновенная	0,11	0,23	0,16
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Рябина обыкновенная	0,31	3	0,96
	<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	Ракитник австрийский	0,01	0,93	0,1
	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	Чина клубневая	0,01	0,81	0,09
	<i>Lotus ucrainicus</i> Klok.	Лядвинец украинский	0,01	1	0,1
	<i>Medicago lupulina</i> L.	Люцерна хмелевидная	0,01	2	0,14
	<i>M. romanica</i> Prod.	Л. румынская	0,01	1	0,1
Fabaceae Lindl.	<i>Melilotus albus</i> Medik.	Донник белый	0,41	32	3,62
	<i>M. officinalis</i> (L.) Pall.	Д. лекарственный	0,62	47	5,39
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Робиния ложноакация	4,28	23	9,92
	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	Вязель пестрый	0,11	1	1,05
	<i>Vicia cracca</i> L.	Горошек мышиный	0,02	1	0,14
	<i>V. villosa</i> Roth	Г. мохнатый	2,47	17	6,48
Anacardiaceae R. BR.	<i>Rhus typhina</i> L.	Сумах оленерогий	0,94	9	2,91

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
	<i>Acer campestre</i> L.	Клен полевой	2,47	17	6,48
Aceraceae Juss.	<i>A. negundo</i> L.	К. ясенелистный	3,64	19	8,31
	<i>A. platanoides</i> L.	К. остролистый	0,94	12	3,36
	<i>Daucus carota</i> L.	Морковь дикая	0,27	12	1,8
Apiaceae Lindl.	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Резак обыкновенный	0,11	9	0,99
	<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	Свидина кроваво-красная	0,02	0,41	0,09
Cornaceae Dumort.	<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	Бересклет бородавчатый	0,97	7	2,60
	<i>Frangula alnus</i> Mill.	Крушина ломкая	0,87	7	2,47
Rhamnaceae Juss.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Жостер слабительный	1,42	14	4,46
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Ясень высокий	1,07	12	3,58
Oleaceae Hoff. et Link	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Сирень обыкновенная	0,11	0,23	0,16
	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Лох узколистный	1,32	6	2,81
Elaeagnaceae Juss.	<i>Sambucus nigra</i> L.	Бузина черная	0,11	1	1,05
Caprifoliaceae Juss.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Скабиоза бледно-желтая	0,02	2	0,2
Dipsacaceae Lindl.	<i>Galium aparine</i> L.	Подмаренник цепкий	0,27	12	1,8
	<i>G. humifusum</i> Bieb.	П. распростертый	0,17	7	1,09
Rubiaceae Juss.	<i>G. verum</i> L.	П. настоящий	0,04	4	0,4
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Вьюнок полевой	0,78	22	4,14
Convolvulaceae Juss.	<i>Anchusa italica</i> Retz.	Воловик итальянский	0,02	1	0,14
Boraginaceae Juss.	<i>Asperugo procumbens</i> L.	Асперуга простертая	0,01	0,69	0,08

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Boraginaceae Juss.	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Чернокорень лекарственный	0,83	12	3,18
	<i>Echium vulgare</i> L.	Синяк обыкновенный	1,47	39	7,57
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Гелиотроп европейский	0,02	0,93	0,13
	<i>Lappula patula</i> (Lehm.) Menyh.	Липучка пониклая	0,33	6	1,41
	<i>L. squarrosa</i> (Retz.) Dumort.	Л. шероховатая	0,62	14	2,94
	<i>Lycopsis orientalis</i> L.	Кривоцвет восточный	0,01	1	0,1
	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Незабудка полевая	0,11	11	1,1
	<i>Nonea rossica</i> Stev	Нонея русская	0,02	1	0,14
	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Белена черная	0,02	3	0,24
	<i>Solanum humile</i> Bernh.	Паслен низкий	0,09	6	0,73
Solanaceae Juss.	<i>S. nigrum</i> L.	П. черный	0,07	5	0,59
	<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	Льянка дреколистная	0,62	14	2,94
	<i>L. vulgaris</i> Mill.	Л. обыкновенная	0,46	10	2,14
Scrophulariaceae Juss.	<i>Verbascum lychmitis</i> L.	Коровяк мучнистый	0,02	4	0,28
	<i>V. thapsus</i> L.	К. обыкновенный	0,04	6	0,49
	<i>Veronica verna</i> L.	Вероника весенняя	0,01	0,58	0,07
Plantaginaceae Juss.	<i>Plantago major</i> L.	Подорожник большой	0,53	13	2,62
	<i>P. media</i> L.	П. средний	0,61	14	2,92
Lamiaceae Lindl.	<i>Ajuga genevensis</i> L.	Живучка женеvская	0,01	2	0,14
	<i>A. pseudochia</i> Schost.	Ж. ложнохиосская	0,01	2	0,14

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
	<i>Ballota nigra</i> L.	Белокурденник черный	0,01	1	0,1
	<i>Dracosepholium thymiflorum</i> L.	Змеголовник тимьяноцвет- ный	0,01	0,81	0,09
	<i>Galeopsis ladanum</i> L.	Пикульник ладанниковый	0,01	0,69	0,08
	<i>Lamium raczokianum</i> Worosch.	Яснотка Пачоского	0,02	3	0,24
	<i>L. purpureum</i> L.	Я. пурпуровая	0,04	4	0,4
	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. ex Usteri	Пустырник пятилопастный	0,11	6	0,81
	<i>Marrubium praecox</i> Janka	Шандра ранняя	0,08	4	0,56
	<i>Stachys annua</i> (L.) L.	Чистец однолетний	0,01	2	0,14
Campanulaceae Juss.	<i>Campanula trachelium</i> L.	Колокольчик крапиволистный	0,01	0,17	0,04
	<i>Achillea nobilis</i> L.	Тысячелистник благородный	0,61	26	3,98
	<i>A. pannonica</i> Scheele	Т. паннонский	0,93	35	5,98
	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Горчак ползучий	0,21	11	1,52
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Амброзия польнолистная	0,66	29	4,37
Asteraceae Dum.	<i>Anthemis ruthenica</i> Bieb.	Пупавка русская	0,02	0,23	0,07
	<i>Arctium lappa</i> L.	Лопух настоящий	0,56	1	0,34
	<i>A. tomentosum</i> Mill.	Л. войлочный	0,56	1	0,34
	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Польнь горькая	0,32	17	2,33
	<i>A. pontica</i> L.	П. понтийская	0,14	7	0,99
	<i>A. scoparia</i> Waldst. et Kit.	П. вечная	0,11	6	0,81
	<i>A. vulgaris</i> L.	П. обыкновенная	0,37	21	2,78

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Asteraceae Dum.	<i>Bidens tripartita</i> L.	Черда трехраздельная	0,21	11	1,52
	<i>Carduus acanthoides</i> L.	Чертополох колючий	0,07	3	0,45
	<i>C. crispus</i> L.	Ч. курчавый	0,11	7	0,87
	<i>C. fortior</i> Klok.	Ч. мощный	0,06	2	0,34
	<i>C. kondratjukii</i> Gorlacz. ( <i>C. nutans</i> L.)	Ч. Кондратюка	0,06	2	0,34
	<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	Василек раскидистый	1,61	48	8,79
	<i>C. scabiosa</i> L.	В. скабиозовидный	0,04	2	0,28
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Хондрилла ситниковидая	0,02	3	0,24
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Цикорий обыкновенный	0,31	14	2,08
	<i>Cirsium incanum</i> (S.G. Gmel) Fisch.	Бодяк седой	0,12	4	0,69
	<i>C. setosum</i> (Willd.) Bess.	Б. щетинистый	0,08	2	0,4
	<i>C. ukrainicum</i> Bess.	Б. украинский	0,08	2	0,4
	<i>Conyza canadensis</i> (L.)	Мелколестник канадский	1,07	34	6,03
	<i>Crepis ramosissima</i> D'Urv.	Скерда разветвленная	0,69	12	2,87
	<i>C. tectorum</i> L.	С. кровельная	0,88	19	4,09
	<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen	Циклахена дурнишниковле- пестная	0,66	9	2,44
	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Посконник коноплевидный	0,02	2	0,2
<i>Filago arvensis</i> L.	Жабник полевой	0,02	1	0,14	
<i>Galatella dracunculoides</i> (Lam.) Ness	Солонечник эстрагоновидный	0,02	1	0,14	
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Галинсога мелкоцветная	0,04	4	0,4	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Asteraceae Dum.	<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dun.	Гринделия растопыренная	0,04	2	0,28
	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Ястребинка волосистая	0,61	20	2,49
	<i>H. umbellatum</i> L.	Я. зонтичная	0,61	24	3,82
	<i>H. virosum</i> Pall.	Я. ядовитая	0,11	6	0,81
	<i>Inula aspera</i> Poit.	Деясил шероховатый	0,23	6	1,17
	<i>I. britannica</i> L.	Д. британский	0,37	8	1,72
	<i>I. germanica</i> L.	Д. германский	0,16	4	0,8
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Латук дикий	0,22	11	1,55
	<i>L. tatarica</i> (L.) C. A. Mey.	Л. тагарский	1,36	41	7,46
	<i>Lagoseris sancta</i> (L.) K. Maly	Лагозерис палестинский	0,12	11	1,15
	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Кульбаба осенняя	0,03	3	0,3
	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Тагарник обыкновенный	0,09	4	0,6
	<i>Picris hieracioides</i> L.	Горлюха ястребинковидная	0,07	3	0,46
	<i>P. rigida</i> Ledeb. ex Spreng.	Г. жесткая	0,07	4	0,53
	<i>Senecio erucifolius</i> L.	Крестовник эруколистный	0,97	27	5,11
	<i>S. vernalis</i> Waldst. et Kit.	К. весенний	0,77	19	3,82
	<i>S. viscosus</i> L.	К. клейкий	0,42	11	2,15
	<i>S. vulgaris</i> L.	К. обыкновенный	1,12	33	6,08
	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Осот полевой	0,23	11	1,59
	<i>S. asper</i> (L.) Hill	О. шероховатый	0,19	9	1,31

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Asteraceae Dum.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Осог огородный	0,16	7	1,06
	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Пижма обыкновенная	0,11	4	0,66
	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	Одуванчик лекарственный	1,52	38	7,56
	<i>T. serotinum</i> (Waldst. et Kit.) Poir	О. поздний	0,86	7	2,45
	<i>Tragopogon dasyrhynchus</i> Artemcz.	Козлобородник опушенно-сый	0,21	4	0,91
	<i>T. major</i> Jacq.	К. большой	0,42	11	2,15
	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	Трехреберник непахучий	0,76	17	3,59
	<i>Tripsolium vulgare</i> Nees	Солончаковая астра обыкновенная	0,02	1	0,14
	<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H. Scholz	Дурнишник эльбинский	0,26	6	1,25
	<i>X. californicum</i> Greene	Д. калифорнийский	0,09	3	0,52
Juncaginaceae Rich.	<i>X. spinosum</i> L.	Д. игольчатый	0,11	4	0,66
	<i>X. strumarium</i> L.	Д. зобовидный	0,33	8	1,62
	<i>Triglochin maritimum</i> L.	Триостренник приморский	0,07	1	0,26
	<i>Potamogeton crispus</i> L.	Рдест курчавый	0,11	4	0,66
	<i>P. gramineus</i> L.	Р. злаковый	0,02	2	0,2
	<i>P. pectinatus</i> L.	Р. гребенчатый	0,02	2	0,2
	<i>Juncus articulatus</i> L.	Ситник членистый	0,02	0,69	0,12
	<i>J. bufonius</i> L.	С. жабий	0,03	0,81	0,15
Juncaceae Juss.	<i>J. inflexus</i> L.	С. склоняющийся	0,01	0,41	0,06
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	Клубнекамыш приморский	0,02	0,41	0,09



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Cyperaceae Juss.	<i>Carex praecox</i> Schreb.	Осока ранняя	0,02	0,29	0,07
	<i>C. supina</i> Willd. ex Wahlenb.	О. приземистая	0,02	0,29	0,07
Poaceae Barnhart	<i>Agropyron pectinatum</i> (Bieb.) Beauv.	Житняк гребенчатый	0,06	4	0,49
	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Полевица гигантская	0,04	2	0,28
	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	Лисохвост равный	0,02	0,41	0,09
	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	Анизанта кровельная	1,21	33	6,32
	<i>Аpera spica-venti</i> (L.) Beauv.	Метлица обыкновенная	0,04	1	0,2
	<i>Avena fatua</i> L.	Овес пустой	0,04	2	0,28
	<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub	Кострец безостый	0,61	8	2,21
	<i>B. riparia</i> (Rehm.) Holub	К. береговой	0,27	4	1,04
	<i>Bromus arvensis</i> L.	Костер полевой	0,22	4	0,94
	<i>B. commutatus</i> Schrad.	К. перемичивый	0,08	6	0,69
	<i>B. japonicus</i> Thunb.	К. японский	0,03	3	0,3
	<i>B. squarrosus</i> L.	К. растопыренный	0,11	8	0,94
	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	Вейник наземный	1,47	38	7,49
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Свинойрой пальчатый	0,12	3	0,6
	<i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) Muehl.	Росичка обыкновенная	0,04	1	0,2
	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Пырей ползучий	1,12	32	5,98
	<i>Eragrostis minor</i> Host	Полевичка малая	0,01	0,52	0,07
<i>E. pilosa</i> (L.) Beauv.	П. волосистая	0,01	0,58	0,07	

1	Окончание таблицы					
	2	3	4	5	6	
Poaceae Varnhart	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Овсяница бороздчатая	0,02	0,41	0,09	
	<i>Hordeum leporinum</i> Link	Ячмень заячий	0,12	3	0,6	
	<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev	Колосняк кистистый	0,06	1	0,24	
	<i>Melica transsylvanica</i> Schur	Перловник трансильванский	0,17	4	0,82	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Тростник южный	1,39	22	5,52	
	<i>Poa angustifolia</i> L.	Мяглик узколистный	1,82	41	8,64	
	<i>P. annua</i> L.	М. однолетний	0,05	5	0,5	
	<i>P. bulbosa</i> L.	М. луковичный	0,04	4	0,4	
	<i>P. compressa</i> L.	М. сплюснутый	1,77	38	8,2	
	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	Бескильница расставленная	0,03	1	0,17	
	<i>Setaria faberi</i> Herrmann	Щетинник Фабера	0,04	4	0,4	
	<i>S. viridis</i> (L.) Beauv.	Щ. зеленый	0,04	4	0,4	

**Выводы.** Результаты исследований дают возможность сделать следующие выводы. В границах исследованной территории породных отвалов угольных шахт зарегистрировано 267 видов высших растений. Видовая насыщенность в среднем составляла 1,3 на 1м<sup>2</sup> поверхности породного субстрата.

Растительные сообщества породных отвалов угольных шахт характеризуются неоднородностью сложения. Преобладают в растительном покрове сообщества, характеризующиеся зарослевым сложением, придающим ему мозаичность. Более половины всех видов растительного покрова породных отвалов составляют виды малой степени активности.

Свойства, определенные для растительного покрова породных отвалов угольных шахт, невысокие показатели среднего проективного покрытия вида, встречаемости, средняя и малая степень фитоценотической активности видов приводят к выводу о необходимости проведения фиторекультивационных приемов с целью изменения установленных показателей растительного покрова, увеличения его биоэкологической продуктивности и максимального фитопокрытия отвалов, способствующего значительному уменьшению вредного влияния их эдафотопов на окружающую среду.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Дидух Я.П. Проблема активности видов растений / Я.П. Дидух // Ботан. журн. – 1982. – Т. 67, № 7. – С. 925–935.
2. Дымова Т.В. Критерий устойчивости фитоценозов под влиянием антропогенных воздействий / Т.В. Дымова // Естественные науки. – 2009. – Т. 27, № 2. – С. 20–26.
3. Жуков С.П. Каскадный эффект первинної сукцесії на відвалах вугільних шахт Донбасу / С.П. Жуков // Укр. ботан. журн. – 1999. – Т. 56, № 1. – С. 5–10.
4. Жуков С.П. К вопросу об адаптации флор к антропогенному влиянию / С.П. Жуков, С.А. Приходько, О.М. Шевчук // Промышленная ботаника. – 2004. – Вып. 4. – С. 39–45.
5. Лісовець О.І. Структурні особливості степового та лісового трав'янистого покриву в Присамар'ї / О.І. Лісовець, Л.П. Мицик // Екологія та ноосферологія. – 2008. – Т.19, № 3–4. – С. 25–30.
6. Остапко В.М. Структура ценопопуляцій степних видів на юго-востоке Украины / В.М. Остапко, Ю.В. Ибатулина. – Донецк : Вебер, 2008. – 268 с.
7. Остапко В.М. Эйдологические, популяционные и ценоотические основы фитосозологии на юго-востоке Украины / В.М. Остапко. – Донецк : Лебедь, 2005. – 408 с.
8. Раменский Л.Г. Избранные работы: проблемы и методы изучения растительного покрова / Л.Г. Раменский. – Л., 1971. – 334 с.

9. Рева М.Л. Растительность техногенных земель в Донбассе / М.Л. Рева, А.И. Хархота, П.П. Дмытренко // Растения и промышленная среда. – Свердловск : Уральский гос. ун-т, 1978. – С. 33–43.

10. Тохтарь В.К. Биологическое разнообразие техногенных экотопов / В.К. Тохтарь // Матеріали I Міжнар. наук. конф. [«Відновлення антропогенних екотопів»] (Донецьк, 24 – 27 вересня 2002 р.). – Донецьк, 2002. – С. 408–409.

11. Хархота А.И. Флора техногенных экотопов / А.И. Хархота // Проблемы изучения синантропной флоры СССР: материалы. совещ. 1–3 февраля 1989 г. – М. : Наука, 1989. – С. 19–21.

12. Чайка Н.И. Особенности структурной организации растительного покрова техногенных экотопов / Н.И. Чайка // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-ту. – 2014. – Вип. 2 (32). – С. 82–89.

13. Чайка Н.И. Биоэкологические особенности растений верхнего яруса террикона шахты Ш/У-№5 «Западное» Донецкой области / Н.И. Чайка // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. [«Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату»] (Мелітополь, 7–9 червня 2013 р.). – Мелітополь, 2013. – Вип. 2. – С. 199–201.

14. Чайка Н.И. О формировании видового состава растений на породных отвалах угольных шахт Донбасса [Электронный ресурс] / Н.И. Чайка // Промышленная ботаника. – 2014. – Вып. 14. – С. 95–105. – Режим доступа : <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/handle/123456789/81463/>

15. Чибрик Т.С. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях / Т.С. Чибрик, Ю.А. Елькин. – Свердловск : Уральский гос. ун-т, 1991. – 220 с.

16. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята / Б.А. Юрцев. – Л. : Наука, 1968. – 236 с.

Юрцев Б.А. Флора окрестности бухты Сомнительной: сосудистые растения арктической тундры о. Врангеля / Б.А. Юрцев, В.В. Петровский. – СПб., 1994. – С. 7–65.

*Стаття надійшла до редакції  
04.11.2015*

**М.І. Чайка, канд. с.-г. наук, доцент**

Харківський національний аграрний  
університет ім. В.В. Докучаєва, Харків

**Н.О. Іванова, д-р с.-г. наук, професор**

Новочеркаський інженерно-меліоративний  
інститут ім. О.К. Кортунова, Новочеркаськ

### **Характеристика видового складу рослин породних відвалів вугільних шахт Донбасу**

У межах дослідженої території породних відвалів вугільних шахт зареєстровано 267 видів вищих рослин. Видова насиченість у середньому становила 1,3 на 1м<sup>2</sup> поверхні породного субстрату.

Рослинні угруповання породних відвалів вугільних шахт характеризуються неоднорідністю складання – спостерігався розсіяний розподіл особин, а також дрібні і великі зарості. Переважають в рослинному покриві угруповання, що характеризуються зарослевим складанням, яке надає йому мозаїчність. Рослинний покрив природних відвалів становлять види малого ступеня активності (50,7 %), види середньої активності (43,6 %) і види неактивного ступеня (5,7 %).

**Ключові слова:** видовий склад, рослинний покрив, проективне покриття, фітоценотична активність.

**N.I. Chajka**, candidate of Agricultural Sciences

Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev

**N.A. Ivanova**, doctor of Agricultural Sciences, professor

Novocherkassk Engineering Melioration Institute named after A.K. Kortunov

### **The Ecological and Biological Characteristics of Plant Root Systems on the Spoil Heaps of the Coal Mines of the Donets Basin**

Diffusive deviation of plant root systems from the axis to the angle of 45° provoked by moisture movement in nature is revealed. The data are given which prove that in the extreme conditions of the spoil heaps the individual peculiarities of plants root systems in the adaptation conditions become even, taking similar regularities, such as: root system formation in the rock layer of 10 – 20 cm, root growth ceasing into deep without moisture, diffusive deviation of plant root systems. It was determined, that in the conditions of frequent violation of water and mineral nutrition, ruderals in the spoil heaps of the coal mines mainly form a fraction of thick roots that allows them to survive stress conditions. Stepants are adapted in the direction of dying off and quick root formation of the fraction < 1 mm that besides the survival of the stress period singles them out as good environmentmakers. Pratants, silvants, psammophytes and petrophytes mediate between ruderals and stepants in organization of water and mineral consumption by root systems. It was revealed that in the conditions of stable water consumption and nutrition in zonal soils the mass fraction of small roots in the same name kinds decreased as compared with the rock but wherein root length and surface area stayed higher.

**Key words:** root systems, diffusive deviation of root systems, root fractions.

УДК [ 631.531.04+631.816.12] : [ 631.559:633.11 “321”]

А. О. Рожков, д-р с.-г. наук,

О. В. Чигрин, канд. с.-г. наук

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

(м. Харків, Україна)

## УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ БІОПРЕПАРАТАМИ

Висвітлено результати трирічних досліджень впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на варіабельність урожайності, озерненості та маси зерна з колоса пшениці твердої ярої сорту Харківська 41. Ефективність кожного з досліджуваних препаратів була специфічною. Під час внесення одних встановлено підвищення їх ефективності при дворазовому застосуванні – для передпосівної обробки насіння та підживлення посівів у фазу кушіння, в інших – максимальна ефективність спостерігалася на варіантах, де проводили тільки обробку насіння.

Найвища врожайність зерна в досліді (1,45 т/га) була після передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів біопрепаратом Вимпелом. Порівняно з контролем урожайність зерна на цьому варіанті зростала на 0,29 т/га (25,0 %). Проведення лише передпосівної обробки насіння цим біопрепаратом підвищувало врожайність зерна порівняно з контролем на 0,23 т/га (19,6 %).

Рівень врожайності зерна в досліді більшою мірою залежав від кількості та маси зерна в колосі. З цими структурними елементами врожайність зерна мала найбільш тісний прямий зв'язок – відповідно  $r = 0,828$  і  $r = 0,820$ .

**Ключові слова:** пшениця тверда яра, біопрепарати, обробка насіння, позакореневі підживлення, структурні елементи врожаю, озерненість колоса, фаза розвитку, маса 1000 зерен.

**Постановка проблеми.** Збільшення та стабілізація виробництва високоякісного зерна залишається актуальним завданням сільськогосподарської галузі України, у вирішенні якого важлива роль має відводитись пшениці твердїй ярій. Ця культура здатна в короткий строк формувати високопродуктивний посів з підвищеними якісними показниками зерна. За умови розширення її посівних площ можна вирішити важливу проблему дефіциту сировини для виготовлення високоякісних макаронних виробів. Розширення посівних площ пшениці твердої ярої вимагає вдосконалення технології її вирощування та має бути спрямоване на максимально можливе розкриття ресурсного потенціалу зернової продуктивності та підвищення якісних показників зерна.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З усіх культурних рослин зернові мають найбільшу здатність максимально використовувати екзогенні та ендогенні чинники під час росту і розвитку рослин. Для формування високопродуктивних посівів зернових хлібів слід ураху-

вати чимало чинників, які визначають реалізацію ресурсного потенціалу їхньої зернової продуктивності.

Урожайність сільськогосподарських культур є показником ефективності технологій вирощування, економічної доцільності виробництва, інтегральним відображенням впливу всього спектра абіотичних і технологічних чинників.

Дослідами доведено важливе значення підживлень посівів пшениці твердої ярої для підвищення рівня реалізації потенціалу їхньої зернової продуктивності [1-4]. Ефективність підживлень визначається комплексом абіотичних і технологічних чинників.

В умовах хімізації сільського господарства поряд із застосуванням мінеральних і органічних добрив важливе значення під час вирощування зернових хлібів має застосування біопрепаратів, які активно впливають на насіння та рослини, сприятимуть підвищенню продуктивності агрофітоценозів і покращанню якісних характеристик вирощеної продукції. Інтерес до цієї групи препаратів зумовлений широким спектром їхньої дії на рослини, можливістю цілеспрямовано регулювати певні етапи росту і розвитку для підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції, а також здатністю підвищувати стійкість рослин до несприятливих чинників навколишнього середовища [5-7].

Дія хімічних препаратів, які використовуються в сільському господарстві, і тих, що випробовуються, потребує ретельного вивчення. Тому дослідницькі роботи такого характеру завжди актуальні, перспективні за направленням і відповідають сучасним вимогам як практиків у галузі виробництва продукції рослинництва, так і виробників хімічної продукції.

Важливою умовою одержання високоякісного зерна є забезпеченість рослин упродовж вегетації мінеральними речовинами. Відомо, що пшениця добре реагує на внесення добрив, але у зв'язку з високою вартістю протягом останніх років їх застосування різко скоротилося. Тому на зміну їм необхідно розробляти та застосовувати біопрепарати, які за меншої вартості дають аналогічний економічний ефект [8].

Біопрепарати знаходять все більше поширення для обробки насіння та позакореневих підживлень рослин. Вони не є джерелами мінерального живлення, але за їх внесення в рослини нормалізується синтез білків, вуглеводів, ензимів. Вони активізують включення мінеральних макро- і мікроелементів у біосинтез, тобто проявляють якості біологічно активних речовин.

**Мета досліджень** полягала у визначенні впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень посівів пшениці твердої ярої сорту Харківська 41 біопрепаратами у фазу куціння на формування врожайності зерна та реалізацію ресурсного потенціалу колоса.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва на базі восьмипільної сівозміни кафедри рослинництва протягом 2008-2010 рр. за поширеною методикою [9]. Об'єктом досліджень були особливості формування врожайності зерна пшениці твердої ярої сорту Харківська 41, а предметом досліджень – передпосівна обробка насіння та позакореневі підживлення посівів біопрепаратами.

Завдання досліджень полягало в порівнянні ефективності біопрепаратів: Байкалу ЕМ, Агро ЕМ, Вимпелу, Террастіму і Циркону залежно від часу їх застосування. В одних варіантах біопрепарати використовували лише для передпосівної обробки насіння, в інших – для обробки насіння та проведення позакореневих підживлень у фазу куціння (схема).

Варіант застосування біопрепаратів	Біопрепарат	Шифр варіанта
Контроль досліду (без обробок)		A <sub>0</sub>
Передпосівна обробка насіння	Байкал ЕМ	A <sub>1</sub>
	Агро ЕМ	A <sub>2</sub>
	Вимпел	A <sub>3</sub>
	Террастім	A <sub>4</sub>
	Циркон	A <sub>5</sub>
Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення посівів у фазу куціння	Байкал ЕМ	A <sub>6</sub>
	Агро ЕМ	A <sub>7</sub>
	Вимпел	A <sub>8</sub>
	Террастім	A <sub>9</sub>
	Циркон	A <sub>10</sub>

Дослід однофакторний. Загальна кількість досліджуваних варіантів – 11, з них один варіант контрольний (без застосування біопрепаратів). Варіанти в досліді розміщували методом рендомізованих повторень. Повторність у досліді чотириразова. Загальна кількість ділянок у досліді – 44. Площа облікової ділянки – 20 м<sup>2</sup>. Розміщення повторень – ярусне.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,4-4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 138 мг, калію – 103 мг/кг ґрунту.

Район досліджень характеризується нестабільним зволоженням. Вегетаційний період 2008 р. був найбільш сприятливим для ярих колосових. Кількість опадів за вегетацію становила 317 мм, що на 32 % більше порівняно з середньобагаторічними показниками. Розподіл опадів



за місяцями був у цілому сприятливим. Температура повітря впродовж вегетації була близькою до середньої багаторічної, а сума ефективних температур лише на 2,2 % перевищувала середньобагаторічні показники.

Погодні умови вегетаційного періоду 2009 р. були менш сприятливими для формування врожаю ярих колосових. На початку цвітіння стояла суха, спекотна погода (ГТК коливався у межах 0,1-1,1), що негативно вплинуло на формування колосу. Дозрівав урожай в умовах важкої дощової погоди (сума опадів за липень становила 96 мм), що призвело до значних втрат зерна під час збирання та часткового проростання його на пні. За сумою ефективних температур квітень і липень 2009 р. у цілому не дуже відрізнялися від середньобагаторічних показників.

Веgetаційний період 2010 р. був особливо несприятливим для росту та розвитку ярих колосових. У березні та квітні кількість опадів була вдвічі меншою порівняно з середньобагаторічними показниками за нетипово високої середньомісячної температури повітря. Червень і липень були дуже спекотними: температура повітря становила відповідно 22,8 і 24,7 °С за середньобагаторічних показників відповідно 19,2 і 20,5 °С.

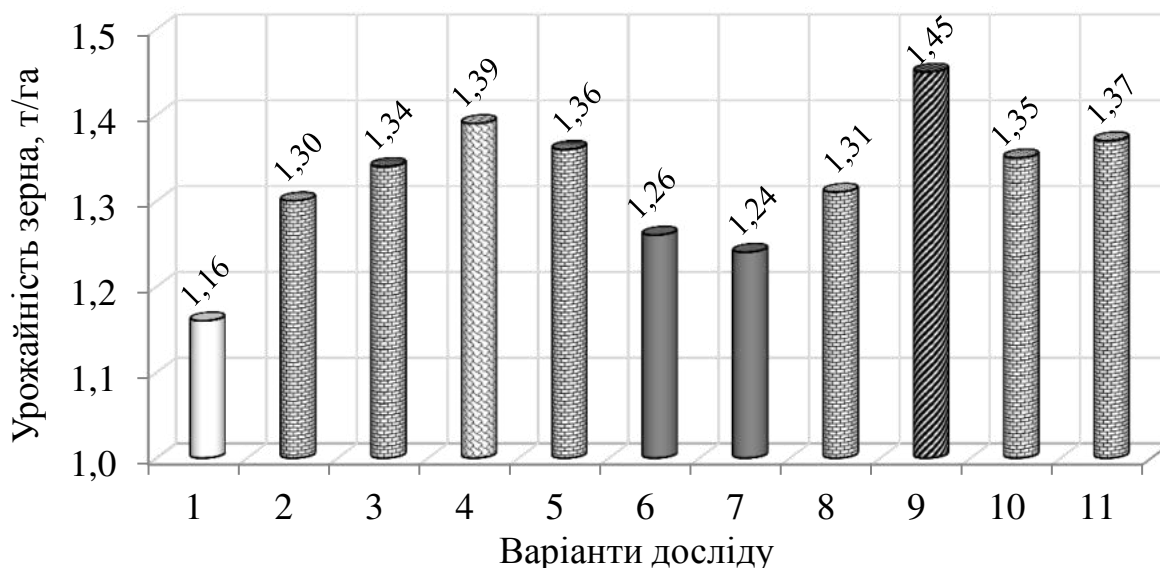
Встановлені відхилення погодних умов періоду вегетації рослин пшениці твердої ярої від середньобагаторічних показників вносили значні корективи в процеси росту та розвитку рослин, формування їх зернової продуктивності. Разом із тим встановлені розбіжності за основними метеорологічними показниками дали можливість більшою мірою визначити вплив обробки насіння та позакоренових підживлень на досліджувані показники.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Дослідженнями встановлена значна реакція пшениці твердої ярої сорту Харківська 41 на застосування різних комбінацій внесення біопрепаратів. Ефективність кожного з них була специфічною. Під час внесення одних встановлено підвищення їх ефективності при дворазовому застосуванні – для обробки насіння та підживлення посівів у фазу кушіння, в інших – максимальна ефективність спостерігалася на варіантах, де проводили тільки обробку насіння без проведення позакоренового підживлення.

Найвища врожайність зерна в досліді в середньому за три роки досліджень – 1,45 т/га – була після обробки насіння та позакоренового підживлення посівів препаратом Вимпел (рис. 1). Порівняно з контрольним варіантом врожайність зерна на цьому варіанті зростала на 0,29 т/га (25,0 %). Проведення лише передпосівної обробки насіння цим біопрепаратом підвищувало врожайність зерна порівняно з контролем на 0,23 т/га (19,6 %).

Схожа закономірність була встановлена на варіантах, у яких застосовували біопрепарат Циркон. Зокрема, проведення обробки насіння Цирконом забезпечило істотне зростання врожайності зерна порівняно з контролем – на 0,10 т/га (на 8,6 %). Проведення позакореневого підживлення посівів цим біопрепаратом у фазу кущіння підвищило врожайність зерна на 0,11 т/га. Як і на варіантах випробування біопрепарату Вимпел, варіанти випробування Циркону формували окремі рангові групи як порівняно з контролем, так і між собою.

За роками проведення досліджень більш стабільний позитивний ефект забезпечував біопрепарат Вимпел. Зокрема, у 2008, 2009 і 2010 рр. врожайність зерна пшениці твердої ярої сорту Харківська 41 на варіантах обробки насіння та проведення позакорневих підживлень цим біопрепаратом порівняно з контролем зростала відповідно на 0,46 т/га (22 %); 0,25 (33) і 0,17 т/га (27 %) (табл. 1). За іншими біопрепаратами діапазон їх ефективності був значно вищим. Так, обробка насіння та посівів препаратом Циркон у 2008 і 2010 рр. забезпечувала зростання врожайності порівняно з контрольним варіантом відповідно на 0,35 (16,8 %) і 0,27 т/га (42,9 %), тоді як у 2009 р. – лише на 0,02 т/га (2,6 %), що було на рівні контролю досліджу. Це підтверджує характеристику препарату Циркон як адаптогену рослин до високих температур і посухи.



**Рис. 1. Урожайність зерна пшениці твердої ярої Харківська 41 залежно від застосування біопрепаратів, т/га.**

**Середнє за 2008-2010 рр.**

Умовні позначення: Варіанти досліджу: 1 – контроль; 2 – Байкал ЕМ; 3 – Агро ЕМ; 4 – Вимпел; 5 – Террастим; 6 – Циркон; 7 – Байкал ЕМ; 8 – Агро ЕМ; 9 – Вимпел; 10 – Террастим; 11 – Циркон. У варіантах 2-6 проводили передпосівну обробку насіння, у 7-11 варіантах обробляли насіння та проводили позакореневе підживлення у фазу кущіння. Рангові групи: □ – перша; ■ – друга; ▨ – третя; ▩ – четверта; ▤ – п'ята.

### 1. Урожайність зерна пшениці твердої ярої сорту Харківська 41 залежно від застосування біопрепаратів, т/га

Варіант обробки		2008 р.		2009 р.		2010 р.	
		т/га	ГГ*	т/га	ГГ	т/га	ГГ
Контроль		2,08	I	0,77	I	0,63	I
Обробка насіння	Байкал ЕМ	2,28	III	0,85	II	0,77	II
	Агро ЕМ	2,23	II	1,02	V	0,78	III
	Вимпел	2,48	IV	0,95	IV	0,73	II
	Террастим	2,36	III	0,97	IV	0,74	II
	Циркон	2,31	III	0,78	I	0,69	I
Обробка насіння та посівів	Байкал ЕМ	2,16	I	0,83	II	0,74	II
	Агро ЕМ	2,19	II	0,99	V	0,75	II
	Вимпел	2,54	V	1,02	V	0,80	III
	Террастим	2,25	II	1,06	VI	0,74	II
	Циркон	2,43	IV	0,79	I	0,90	IV

Примітка: ГГ – гомогенні групи відносно контролю дослідів.

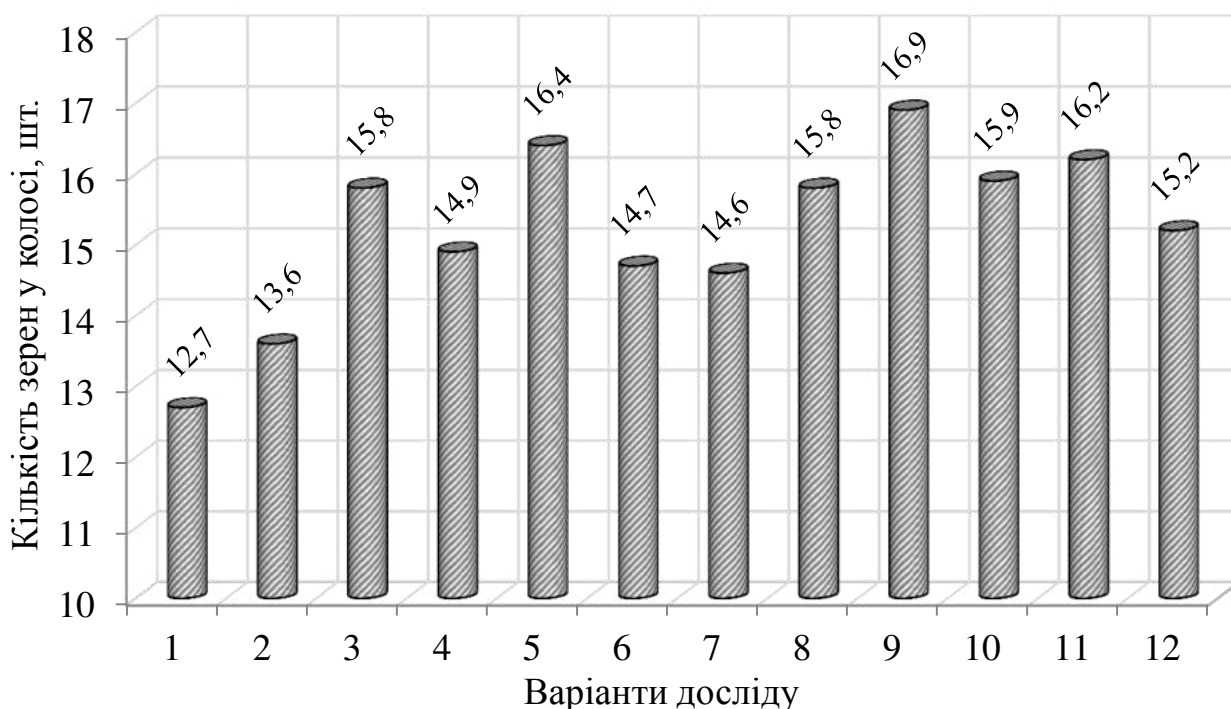
Серед досліджуваної групи біопрепаратів слід також виділити біопрепарат Агро ЕМ. Порівняно з Вимпелом його ефективність була меншою, однак як і Вимпел, він забезпечував стабільну прибавку врожайності зерна в усі роки. Зокрема, у 2008, 2009 і 2010 рр. урожайність зерна після обробки насіння біопрепаратом Агро ЕМ зростала відповідно на 0,15 т/га (7,2 %), 0,25 (32,4) і 0,15 т/га (23,8 %). Істотної різниці за показниками врожайності зерна між варіантами передпосівної обробки насіння та дворазовим застосуванням біопрепарату Агро ЕМ жодного року не було.

Чимало проведено досліджень з вивчення впливу добрив на формування структурних показників урожайності пшениці [10-12], проте і досі відмічається «дефіцит» даних щодо впливу добрив на озерненість колоса. Саме тому викликає інтерес визначення ефективності підживлень посівів пшениці твердої ярої на озерненість колоса.

Ефективність біопрепаратів у підвищенні озерненості колоса зростала за умови дворазового їх застосування – для передпосівної обробки насіння та проведення позакореневих підживлень посівів у фазу кущіння. Значною мірою ефективність дворазового застосування, порівняно лише з обробкою насіння, обумовлювалася погодними умовами року.

Максимальна озерненість колоса пшениці твердої ярої у середньому за роками досліджень – 16,9 шт. була після передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів у фазу кущіння біоп-

репаратом Вимпел. Порівняно з контрольним варіантом кількість зерен у колосі збільшилася на 33,0 % (з 12,7 шт. до 16,9 шт.) (рис. 2).



**Рис. 2. Кількість зерен у колосі пшениці твердої ярої Харківська 41 залежно від застосування біопрепаратів, т/га. Середнє за 2008-2010 рр.**

*Умовні позначення:* Варіанти дослідів: 1 – контроль; 2 – Байкал ЄМ; 3 – Агро ЄМ; 4 – Вимпел; 5 – Террастим; 6 – Циркон; 7 – Байкал ЄМ; 8 – Агро ЄМ; 9 – Вимпел; 10 – Террастим; 11 – Циркон; 12 – середнє по досліді. У варіантах 2-6 проводили тільки обробку насіння; у варіантах 7-11 обробляли насіння та проводили позакореневе підживлення у фазу кушіння.

Позакореневе підживлення посівів після обробки насіння сприяло збільшенню озерненості колоса рослин порівняно з варіантами, де проводили лише передпосівну обробку препаратом Вимпел більше ніж на 13,0 %. У 2009 р. була відзначена максимальна різниця між показниками озерненості колоса пшениці твердої ярої між варіантами, де проводили обробку насіння біопрепаратом Вимпел і його повторним застосуванням у фазу кушіння – 17,6 % (табл. 2). У 2008 і 2010 рр. різниця між цими варіантами становила відповідно 14,8 і 2,9 %. Отже, ефективність передпосівної обробки насіння та підживлень цим біопрепаратом помітно зростає за оптимізації погодних умов для розвитку посівів.

## 2. Кількість зерен у колосі пшениці твердої ярої сорту Харківська 41 залежно від застосування біопрепаратів

Варіант		Кількість зерен у колосі, шт.		
		2008 р.	2009 р.	2010 р.
Контроль (без обробок)		14,5	13,4	10,2
Обробка насіння	Байкал ЕМ	18,7	13,2	8,9
	Агро ЕМ	17,2	19,4	10,9
	Вимпел	15,5	18,8	10,4
	Террастим	17,9	18,2	13,0
	Циркон	17,2	16,9	10,1
Обробка насіння + обробка рослин у фазу кушіння	Байкал ЕМ	16,5	16,3	11,1
	Агро ЕМ	17,7	18,4	11,2
	Вимпел	17,8	22,1	10,7
	Террастим	19,4	17,1	11,1
	Циркон	20,1	16,4	12,1

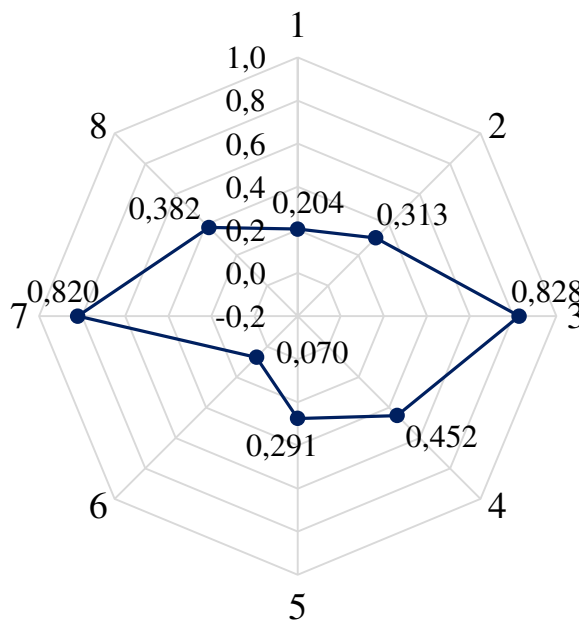
У дослідах також було встановлено значне зростання ефективності від дворазового застосування біопрепаратів Байкал ЕМ та Циркон. Так, після проведення позакореневого підживлення посівів пшениці ярої цими біопрепаратами озерненість колоса головного стебла порівняно з варіантом, де проводили лише обробку насіння, зростала відповідно на 7,4 і 10,2 %.

Ефективність цих біопрепаратів, як було вище зазначено, визначалася погодними умовами років проведення досліджень. Так, подвійне застосування Циркону у 2008 і 2010 рр. забезпечувало підвищення озерненості колоса пшениці твердої ярої порівняно з одноразовим його застосуванням (для передпосівної обробки насіння) відповідно на 16,9 і 19,8 %, тоді як у 2009 р. озерненість колоса навіть дещо знижувалася (на 3,0 %).

Проведення передпосівної обробки насіння біопрепаратом Агро ЕМ значно підвищувало озерненість колоса (у середньому за роками на 24,0 %), але подальше підживлення у фазу кушіння залишало досліджуваній показник на попередньому рівні – 15,8 шт. Подібна тенденція встановлена і на варіантах, у яких вивчали ефективність Террастиму. Обробка насіння цим біопрепаратом середньому за три роки досліджень сприяла значному підвищенню озерненості колоса головного стебла рослин (на 29,1 %), проте повторне використання цього добрива для позакореневого підживлення у фазу кушіння не забезпечувало підвищення досліджуваного показника.

Рівень урожайності зерна у проведеному досліді більшою мірою залежав від озерненості та маси зерна з колоса. З цими структурними елементами врожайність зерна мала найбільш тісний прямий зв'язок –

відповідно  $r = 0,828$  і  $r = 0,820$  (рис. 3). Середньої сили прямий зв'язок був між урожайністю зерна та площею верхнього листка у фазу колосіння ( $r = 0,452$ ), а також між урожайністю та масою 1000 насінин ( $r = 0,382$ ). На межі між слабким та середнім був зв'язок між урожайністю зерна та площею другого листка у фазу колосіння ( $r = 0,291$ ).



**Рис. 3. Ступінь зв'язків урожайності зерна пшениці твердої ярої сорту Харківська 41 зі структурними елементами врожаю в досліді з вивчення впливу різних варіантів застосування біопрепаратів (передпосівна обробка та позакореневе підживлення)**

*Умовні позначення:* 1 – висота рослин; 2 – довжина колоса; 3 – кількість зерен з колоса; 4 – площа верхнього листка (фаза колосіння); 5 – площа другого листка (фаза колосіння); 6 – ІЛП (фаза колосіння); 7 – маса зерна з колоса; 8 – маса 1000 зерен

**Висновки.** Дослідженнями встановлено підвищення ефективності біопрепаратів при дворазовому їх застосуванні – для обробки насіння та підживлень у фазі кущіння. Вищі показники зернової продуктивності посівів були при застосуванні таких препаратів, як Вимпел і Агро ЕМ. Урожайність зерна на варіантах, де застосовували ці біопрепарати, порівняно з контролем зростала в середньому на 7-10 %.

На підставі проведених досліджень виробництву можна рекомендувати проводити обробку насіння з подальшим підживленням посівів у фазу кущіння біопрепаратами Вимпел і Агро ЕМ, які мають найбільший позитивний вплив на формування зернової продуктивності посівів пшениці твердої ярої.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Пестряков А. М. Улучшение качества зерна яровой пшеницы при внесении азота / А.М. Пестряков // Зерновое хоз-во. – 2002. – №8. – С. 10-11.
2. Кадыров С. В. Влияние предпосевной и некорневой обработки микроудобрениями и регуляторами роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / С. В. Кадыров, Н. Н. Коновалов // Аграр. Россия. – 2008. – №4. – С. 55-57.
3. Коготько Е. И. Влияние комплексных препаратов Витамар и Элегум, микроудобрений в хелатной форме Басфолиар и Эколист на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Е. И. Коготько // Вестн. Белорус. гос. с.-х. академии. – 2013. – №2. – С. 93-98.
4. Коцюба І. О. Теорія і практика позакореневого живлення рослин / І. О. Коцюба // Вісн. ХНАУ. – 2003. – №2. – С. 36-39.
5. Думбов С. И. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях каштановых почв Волгоградской области: дис. ... канд. с.-х. наук; спец. 06.01.09 «растениеводство» / С. И. Думбов. – Волгоград, 2008. – 153 с.
6. Кулик М. І. Вплив препаратів “Байкал ЕМ-1У” і “Кристалон” на посівні властивості насіння, врожайність та якість зерна пшениці озимої / М. І. Кулик // Вісн. Полтав. держ. аграр. академії. – 2009. – №3. – С. 55-56.
7. Серебряков Ф. А. Урожайность и качественные показатели зерна у сортов озимой пшеницы при применении биопрепарата «Флор Гумат» / Ф. А. Серебряков, В. Н. Чурзин // Изв. Нижневолж. агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – №2 (6). – С. 26-31.
8. Баранова Э. В. Продуктивность яровой пшеницы при применении биопрепаратов и микроэлементов в условиях Приамурья / Э. В. Баранова // Вестн. Алтайск. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 12 (62). – С. 18-20.
9. 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.
10. Антал Т. В. Продуктивность пшеницы твёрдой яровой при использовании удобрений / Т. В. Антал // Нац. ун-т биоресурсов и природоиспользования Украины. [www.swored.com.ua / index / 11746](http://www.swored.com.ua/index/11746) – 411 – 0311.
11. Лихочвор В. Продуктивность и структура урожая озимой пшеницы / В. Лихочвор // Земледелие. – 2009. – №9 / [zerno – ua. com.p](http://zerno-ua.com.p). = 2266.
12. Шайхутдинов Ф. Ш. Продуктивность сортов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и норм высева в условиях Предкамья

Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Л. В. Галиахметов // Вестн. Казан. ГАУ. – 2010. – № 3 (17). – С. 150-157.

Стаття надійшла до редакції  
04.11.2015

**А. А. Рожков, доктор с.-х. наук**  
**О. В. Чигрин, канд. с.-х. наук**  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

### **Урожайность зерна пшеницы твёрдой яровой в зависимости от обработки семян и внекорневых подкормок биопрепаратами**

Освещены результаты трёхлетних исследований влияния предпосевной обработки семян и проведения внекорневых подкормок на вариабельность урожайности, число и массу зерна с колоса пшеницы твёрдой яровой сорта Харьковская 41. Эффективность каждого исследуемого препарата была специфической. При внесении одних установлено повышение их эффективности при двукратном применении – для предпосевной обработки семян и подкормок посевов во время фазы кущения, у других максимальная эффективность наблюдалась на вариантах, где проводили только обработку семян.

Наибольшая урожайность зерна в опыте – 1,45 т/га – была после предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки посевов биопрепаратом Вымпелом. По сравнению с контролем урожайность зерна на этом варианте увеличивалась на 0,29 т/га (25 %). Проведение только предпосевной обработки семян этим препаратом обеспечивало повышение урожайности зерна по сравнению с контролем на 0,23 т/га (20 %).

Уровень урожайности зерна в опыте в большей степени зависел от числа и массы зёрен в колосе. С этими структурными элементами урожайность зерна имела наиболее тесную прямую связь – соответственно  $r = 0,828$  и  $r = 0,820$ .

**Ключевые слова:** пшеница твёрдая яровая, биопрепараты, обработка семян, внекорневые подкормки, структурные элементы урожая, озерненность колоса, фаза развития, масса 1000 зёрен.

**A. A. Rozhkov, doctor of agricultural sciences**  
**O. V. Chigrin, candidate of agricultural sciences**  
Kharkiv National Agrarian  
University the name of V. V. Dokuchaev  
Kharkov, Ukraine

### **Productivity of grain of wheat hard spring, depending on the seed treatment and foliar application biopreparations**

Presents the results three years of research on the influence of presowing seed treatment and foliar application of yield variability, number and weight of grains with wheat ears hard spring varieties Kharkivska 41. The effectiveness of each test formulation was specific. When applying one found to increase their effectiveness in a single applica-



tion - for pre-treatment of seeds and fertilizing crops during tillering, while others observed at maximum efficiency options, which performed only seed treatment.

The highest grain yields in the experiment – 1,45 t/ha was after preplan seed treatment and foliar feeding crops bio preparation Vympel. Compared to control grain yield in this variant increased by 0,29 t/ha (25 %). Carrying only presowing treatment with this preparation gives better grain yield compared to the control at 0,23 t/ha (20 %).

The level of grain yield in the experiment to a greater extent depends on the number and weight of grains per ear. With these structural elements of the grain yield was most closely direct link – respectively  $r = 0,828$  and  $r = 0,820$ .

**Key words:** wheat hard spring, biological preparations, foliar feeding, the structural elements of the crop, phase of development, the mass of 1000 seeds.

## УДК 635-156

**Л.М. Пузік, д-р с.-г. наук, професор**  
**В.А. Бондаренко, викладач**  
Харківський національний аграрний  
університет ім. В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

### ВПЛИВ СПОСОБУ ПАКУВАННЯ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Подовжити строк споживання овочів, які не зберігаються тривалий час, можливо за рахунок пакування їх у полімерні плівки. Плоди кабачка, фасовані у полімерну сітку, зберігаються протягом 11-ти діб, у поліетиленовій плівці різної товщини – у середньому 25 діб з утратою маси 0,86% (щодобово всього лише 0,04%) за температури зберігання  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ . Краща збереженість плодів спостерігається у поліетиленових пакетах з товщиною плівки 60 – 100 мкм. Огірки зберігаються майже два тижні практично без втрат за температури  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  в ящиках з поліетиленовою плівкою або в поліетиленових пакетах місткістю 20 кг. Середньодобові втрати плодів під час зберігання їх у поліетиленових пакетах не перевищують 0,08 – 0,10%. Вихід стандартних плодів середньостиглих сортів дині після зберігання у ТЗП становить 85,7–95,4%, тоді як у відкритому вигляді – 77,4–87,4%. Пакування капусти броколі у ПЕ дозволяє збільшити термін зберігання до 30 – 35 діб, а капусти брюссельської до 70 – 90 діб.

**Ключові слова:** збереженість, пакування, плівка, втрата маси, вихід стандартних плодів.

**Постановка проблеми.** За сучасних умов формування овочевого ринку України виробник овочів повинен перейти на новий рівень стратегічного маркетингу, який базується на пріоритетах якості вирощеної овочевої продукції. Цього можна досягти шляхом ретельної підготовки овочів до реалізації – сортування, миття та упакування.

Важливим етапом підвищення ефективності овочівництва є упакування овочів в різні види тари та їх маркування, адже на конкурентоспроможність овочів найбільше впливає тара. У світі діє принцип "тара захищає те, що продає нині та продає те, що захищає". Покупець здебільшого купує красиво упакований товар. Бідою нашого овочівництва є те, що виробник намагається продати овочі прямо з поля і не звертає уваги на їх підготовку, тим самим втрачаючи покупця.

У середньому в світі одна людина використовує тару на 83 американські долари в рік. Але в Японії – на 556, в США – 421, в Австралії – 382, у Західній Європі – 297, у Східній Європі – 70, в Африці – на 6 дол. США. В Україні також намітилися позитивні тенденції у використанні тари в овочівництві. Гаслом Всесвітньої організації пакувальників (WPO) став вислів "До кращого життя через кращу тару". В Україні навіть працює "Клуб пакувальників".

**Аналіз останніх досліджень.** В останні роки при зберіганні овочів все більш застосовують поліетиленові плівки (ПЕП) [1–2]. Наприклад, добре зберігаються огірки в ящиках масою 10 – 15 кг з поліетиленовими вкладками з товщиною плівки 40 мкм. Така плівка пропускає воду, але має здатність пропускати і газу. Так, у дослідях Н.А. Палілова [3] втрати за добу зберігання огірків в ящиках насипом становили 0,76 – 1,27 %, а у ящиках з поліетиленовими вкладками 0,25–0,33 %. Наприклад, для огірків захищеного ґрунту найбільш оптимальна герметична поліетиленова упаковка з плівки товщиною 30 мкм, із застосуванням якої спостерігається більш сприятливий газовий склад ( $CO_2$  – 6,2–6,4%,  $O_2$  – 3,1–5,5%). При цьому збереженість плодів після 20 -ти днів зберігання досягає 93–96% з мінімальними втратами поживних речовин.

Під час зберігання огірків у ящиках з поліетиленовими укладками загальні втрати не перевищують 20%, але органолептичні показники погіршуються. У відкритих ящиках наприкінці зберігання плоди мають нестандартний вигляд через усихання, пожовтіння та ушкодження хворобами [4]. Огірки, упаковані у ПЕП, за дві-чотири доби транспортування за станом, зовнішнім видом не відрізнялись від свіжозібраних. У ПЕП огірки менше жовтіють, ніж у відкритому ящику, і не в'януть.

В Україні та за кордоном іноді застосовують такий спосіб. Зеленці довгоплідних сортів загортають у тонку ПУП товщиною 20 – 30 мкм і конвеєром протягом 3–5 с пропускають через камеру за температури 180 – 230°C. У результаті плівка щільно обтягує зеленець. Верхівку плоду та плодоніжку залишають вільними. У цих місцях і частково через плівку проходить повітрообмін, тривалий час дихання плоду майже повністю припиняється. У такій упаковці огірки зберігають до одного місяця навіть при високій температурі та низькій вологості повітря [5]. Дослідник G.Y. Michelle [6] рекомендував застосовувати поліетиленові плівки при зберіганні кабачків, при цьому втрати маси за 20 діб становили 1,75 – 2,05 %,

тоді як при у відкритому ящику ці втрати були 11,5 – 15,2%.

При упаковці овочів у тару з ПЕП у результаті поглинання ними кисню і накопичення вуглекислого газу, що виділяється при їх диханні, усередині пакета змінюється склад атмосфери, створюється МГС. На швидкість створення МГС впливає температура зберігання: чим вона вище, тим швидше проходить генерація атмосфери [7 –10]. У ПЕП може створюватись газове середовище з концентрацією CO<sub>2</sub> від 3 до 7%, O<sub>2</sub> – від 5 до 16, вологість утримується на рівні 98-100% [11]. За даними І. Машкович і М. Клочка [4], плоди огірка добре зберігаються за температури 1–2<sup>0</sup>С у відкритих поліетиленових пакетах, при цьому мають приємний аромат, зовнішній вигляд і смак, як у свіжих.

Для короткочасного зберігання і транспортування огірків крупноплідних сортів розроблено спосіб їх механізованої індивідуальної упаковки у тонку ТЗП (термо збігова плівка). При цьому природні втрати огірків за 20 діб зберігання становили 2,05–2,46 %, тоді як у контролі за сім діб зберігання 10,5–11,5 %, 100%-ний вихід продукції при зберіганні в упаковці був на 17–19-ту добу зберігання, а у контролі – на четверту - шосту добу. Під час зберігання в умовах МГС плоди поміщують у ящики, вистелені поліетиленовою плівкою, або в пакети місткістю 3 – 4 кг з плівки товщиною 30–40 мкм [11]. Тому зберігання в полімерних плівках слід розглядати як особливий вид зберігання у ЗГС.

**Мета досліджень.** Основною метою роботи є експериментальне обґрунтування заходів подовження строків споживання овочевої продукції.

**Методика проведення досліджень.** Дослідницька робота виконувалася протягом 1997 – 2015 рр. на кафедрі плодощовочівництва і зберігання, в лабораторії масових аналізів, на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, на кафедрі товарознавства та експертизи продовольчих товарів Київського національного торговельно-економічного університету.

Збереженість гарбузових плодів і капустяних овочів залежно від особливостей сорту, способу й умов зберігання вивчали за „Методическими указаниями по проведению научно-исследовательских работ по хранению овощей“ [12–14]. Відбір і підготовку проб до аналізів проводили згідно із ДСТУ ISO 874 – 2002 [12]. Продукцію зберігали у холодильній шафі Polair Standard KXH-8,81 за оптимальної температури та відносної вологості повітря 90–95 %.

Плоди дині зберігали у відкритому вигляді (контроль), упаковані в поліетиленову плівку (ПЕП) товщиною 40 мкм, “Харчова” (ГОСТ 1354-82) та в термозбігову плівку (ТЗП) (ГОСТ 25951-83). [15].

Плоди кабачка сорту Цукеша зберігали у відкритому вигляді в стандартних ящиках (контроль), у ящиках, вистелених ПЕП та у поліетиленових пакетах товщиною плівки 40, 60, 80, 100, 120, 150 мкм міст-

кістю  $7,5 \pm 0,1$  кг. Огірки – у відкритих ящиках насипом (контроль) та у ящиках, вистелених ПЕП товщиною 60 мкм, якою вкривали плоди, і в поліетиленових пакетах такої ж ємкості, як ящики.

Капусту броколі зберігали в стандартних ящиках № 5 ОСТ 10-15-86 у відкритому вигляді – контроль, у ящиках, вистелених ПЕП “Харчова” товщиною 40 мкм, запакованою у стретч-плівку товщиною 8 мкм та запакованою у перфоровану стретч-плівку тієї ж товщини. Капусту брусельську – в ящиках у відкритому вигляді (контроль), у ящиках вистелених ПЕП “Харчова” товщиною 40 мкм, фасованою масою 1 кг та запакованою у плівку 40 мкм, фасованою по 0,5 кг та запакованою у плівку товщиною 8 мкм.

**Результати досліджень.** За результатами багаторічних досліджень встановлено, що продовжити строк споживання овочів, які не зберігаються тривалий час, можливо за рахунок пакування їх у полімерні плівки. Установлено, що спожиткова тара на 45,1 – 97,3 % впливає на вихід стандартних плодів.

Проведені дослідження свідчать, що після 30-ти діб зберігання плодів дині у ТЗП втрата маси порівняно з контролем була незначна (1,1–5,5 %) і залежала від ступеня стиглості. Менші втрати маси спостерігалися у стиглих плодів (1,1–1,5 %), більші – у плодів сорту Голянка, але в результаті виділення вологи у ПЕП спостерігався бурхливий розвиток гнильних мікроорганізмів. Зберігання у ПЕП зменшувало втрату маси плодів, але не настільки, як у ТЗП. Це пояснюється тим, що ТЗП щільно облягає плід і знижує інтенсивність дихання плодів та втрату маси, але у порівнянні зі зберіганням у відкритому вигляді вони були меншими. Зберігання дині у термозбіговій плівці протягом 45-ти діб забезпечує вихід стандартних плодів на 89,8–96,6 %.

Плоди кабачка зберігаються протягом 11-ти діб за умови фасування у полімерну сітку, у поліетиленових пакетах товщиною плівки 60–100 мкм – у середньому 25 діб, з утратою маси 0,86 % і за температури зберігання  $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Різні за розміром плоди огірка, але у межах допустимих стандартом, мають різну збереженість. За звичайних умов огірки у відкритому ящику зберігають свої властивості дві доби, за температури  $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$  в ящиках з поліетиленовою плівкою або в поліетиленових пакетах – два тижні із середньодобовими втратами плодів 0,08 – 0,10 %.

При зберіганні патисонів у ящиках з поліетиленовою плівкою вихід стандартної частини після зберігання підвищується до 97,9-98,6%, тоді як при зберіганні у ящиках цей показник становить 84,5%. Під час зберігання плодів у ящиках, вистелених поліетиленовою плівкою, або у пакетах місткістю 3–4 кг з плівки товщиною 30–40 мкм усередині упаковки створюється модифіковане газове середовище.

Встановлено, що менші природні втрати продукції під час зберігання капусти залежно від особливостей гібрида забезпечувало паку-

вання у стретч-плівку при зберіганні 35 діб Агассі F<sub>1</sub> та 40 діб Айронмен F<sub>1</sub> і Бомонт F<sub>1</sub>. Але більший вихід стандартної продукції в кінці зберігання забезпечувало пакування у перфоровану стретч-плівку у Айронмен F<sub>1</sub> – 70,5%, у Агассі F<sub>1</sub> – 78,1, у Бомонт F<sub>1</sub> – 72,0 % при максимальному терміні зберігання.

Аналогічні результати були одержані під час зберігання капусти брюссельської. Через 10 діб зберігання природні втрати маси становили 8,6 % у гібрида Брілліант F<sub>1</sub>, 10,2 % – у Абакус F<sub>1</sub>. Зменшити природні втрати можливо при пакуванні капусти у поліетиленові плівки. Встановлено, що товщина плівки впливає на природні втрати маси.

Більші природні втрати маси були відмічені при застосуванні плівки товщиною 40 мкм і коливалися в межах 2,0 – 2,4 %, тоді як зберігання качанчиків, упакованих по 0,5 кг у плівку товщиною 8 мкм, зменшувало втрати до 16 – 18 % у гібрида Брілліант F<sub>1</sub> та до 20 % у Абакуса F<sub>1</sub>. Втрати протягом зберігання капусти були нерівномірними. Інтенсивність втрат щодоби під час зберігання становила 0,07 – 0,08 % при пакуванні капусти у плівку товщиною 40 мкм, у той час при застосуванні плівки товщиною 8 мкм втрати зменшувались і коливалися в межах 0,02 – 0,04 %.

**Висновки.** Подовжити строк споживання овочів, які не зберігаються тривалий час можливо за рахунок пакування їх у полімерні плівки. Плоди кабачка зберігаються протягом 11-ти діб, якщо фасовані у полімерну сітку, у поліетиленовій плівці різної товщини – у середньому 25 діб з утратою маси 0,86% (щодобово всього лише 0,04%) за температури зберігання 5 ± 1°C. Краща збереженість плодів спостерігається у поліетиленових пакетах з товщиною плівки 60 – 100 мкм.

За звичайних холодильних умов огірки у відкритому ящику зберігають свої властивості дві доби, більші природні втрати порівняно із сумішшю спостерігаються у зеленців довжиною 91 – 110 мм. Огірки зберігаються майже два тижні практично без втрат за температури 5 ± 1°C в ящиках з поліетиленовою плівкою або в поліетиленових пакетах місткістю 20 кг. Середньодобові втрати плодів під час зберігання їх у поліетиленових пакетах не перевищують 0,08 – 0,10%.

Зберігання плодів дині у ТЗП дає значно кращі результати порівняно зі збереженням у ПЕП та відкритому вигляді. Вихід стандартних плодів середньостиглих сортів дині після зберігання у ТЗП становить 85,7–95,4%, тоді як у відкритому вигляді – 77,4–87,4%.

Пакування капусти броколі у ПЕ дозволяє збільшити термін зберігання до 30 – 35 діб, а капусти брюссельської до 50 – 70 діб.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Барабаш О.Ю. Хранение овощей в полимерных упаковках / О.Ю. Барабаш, И.Ф. Борух, И.П. Батурина //Состояние и перспективы применения искусственного холода в сельском хозяйстве и пищевой

промышленности. – Ереван, 1985. – С. 85–90.

2. Вопросы упаковки свежих плодов и овощей. – Калуга, 1973. – 100 с.

3. Майстренко С.М. Новые способы хранения картофеля, овощей, плодов / С.М. Майстренко, Н.В. Лысенко, М.А. Григорович. – К.: Урожай, 1988. – 90 с.

4. Маркович И. Влияние режима хранения и способа упаковки огурцов на качество / И. Маркович, Н. Ключко // Картофель и овощи. – 1971. – № 12. – С. 14–16.

5. Майстренко С.М. Сохранение и качество плодов и овощей / С.М. Майстренко, Н.В. Лысенко, М.А. Григорович. – К.: Колос, 1984. – 157 с.

6. Mitchell F.G. Packaging horticultural crops / F.G. Mitchell Univ. Calif. Coop. Exp. Perishables Handling, 1983. 52: 2.4.

7. Van der Merwe. Controlled and Modified atmosphere storage / Van der Merwe // Integrated Management of Post Harvest Quality. – 1996, P 10 – 11.

8. Calderon M. Food Preservation by Modified Atmospheres / Moshe Calderon, Rivka Barkai-Galan. – New York: CRC Press, 1990. – 416 p.

9. Lurie S. Modified atmosphere storage on stone fruits / S. Lurie, N. Aharoni, B. Yehoshua: 14th International Congress on Plastics in Agriculture, March 1997. – Tel Aviv, Israel. – P. 36 – 41.

10. Haard N.F. Low pressure storage for stone fruits / N.F. Haard, D.K. Salunhe // Postharvest Biology and Handling of Fruits and Vegetables. – 1995. – № 1. – P. 19.

11. Полимерные пленки для выращивания и хранения плодов и овощей / В.В. Андреев, В.П. Андропова, Е.К. Балавинцева. – М.: Химия, 1985. – 231 с.

12. Фрукти і овочі свіжі. Відбирання проб: ДСТУ ISO 874 – 2002. – [Чинний від 2003 – 10 – 01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 9с.

13. Фрукти і овочі свіжі. Фізичні умови зберігання на холоді. Визначення та вимірювання: ДСТУ ISO 2169 – 2003 – [Чинний від 2004 – 07 – 01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 6с.

14. Методические указания по проведению научно-исследовательских работ по хранению овощей. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. – 216 с.

15. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика. М.В.О. – М.: Агропромиздат, 1992. – 317 с.

*Стаття надійшла до редакції  
05.11.2015*

**Л.М. Пузик, д-р с.-х. наук, професор**

**В.А.Бондаренко, преподаватель**

Харковский национальный аграрный

университет им. В.В. Докучаева

г. Харьков, Украина

### **Влияние способа упаковки на сохранность овощной продукции**

Освещены результаты исследования влияния способа упаковки на сохранность овощей. Установлено, что упаковка из полимерной пленки продлевает срок хранения кабачков в среднем до 25 суток, огурцов – до 14, капусты брокколи – до 30 – 35, брюссельской – до 50-70 суток при оптимальной температуре хранения.

Выход стандартных плодов среднеспелых сортов дыни после хранения в ТУП составляет 85,7–95,4%, тогда как в открытом виде – 77,4–87,4%.

**Ключевые слова:** полиэтиленовая пленка, термоусадочная пленка, выход стандартной продукции, потеря массы.

**L.M. Puzik**, doctor of agricultural sciences, professor

**V.A. Bondarenko**,

Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev,

Kharkiv, Ukraine

It is possible to continue a consumption term of vegetables that can not be stored for a long time by packaging them in polymer films. Vegetable marrows packaged in a polymer mesh bag are kept during 11 days, in polymer films of different thickness – on the average 25 days with a loss of 0.86% of weight (only 0.04% daily) at the storage temperature of  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ . The best storage quality of fruit is observed in 60 – 100 microns plastic bags.

Under normal conditions of refrigeration cucumbers in an open box retain their properties for two days, more natural losses are observed in young cucumber plants of 91 – 110 mm length, compared to a mixture. Cucumbers are stored nearly two weeks almost without loss at the temperature of  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  in boxes with plastic film or in plastic bags of 20 kg capacity. Average daily loss of fruit while storing them in plastic bags does not exceed 0,08 – 0,10%.

Storage of melon fruit in shrink films gives significantly better results comparing to storage in plastic bags and uncovered. The output of standard mid-ripening melon varieties after storing in shrink films was 85,7–95,4%, uncovered – 77,4–87,4%.

**Keywords:** packaged in a polymer, polymer films, storing.

УДК 634.11:631.53.03.581

**М.В. Маматов, канд с.-г. наук, доцент****О.В. Івакін, канд с.-г наук, старш. викладач**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

(м. Харків, Україна)

## ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА НОВИХ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ЯБЛУНІ В МАТОЧНИКУ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Недостатня зимостійкість насаджень яблуні на клонових підщепах є значною проблемою, що і визначає актуальність наших досліджень. Вивчення нових форм клонових підщеп показує, що якість відсадків, отриманих у маточнику, має пряму залежність від розвитку кореневої системи. Найбільша довжина кореневої системи була у підщеп Д 1071, Д 3017, а найменша – у М 9, 62-396, 57-491. У підщеп селекції Артемівської ДСС (Д 1071, Д 3017) відмічено найвищий середній бал укорінення та найбільший вихід відсадків.

**Ключові слова:** підщепа, відсадки, укорінення.

**Актуальність теми.** Незважаючи на високу цінність плодів яблуні, виробництво їх у Північно-Східному Лісостепу України дуже відстає від потреб, що викликано рядом негативних чинників і, в першу чергу, недостатнім використанням адаптивних до екологічних умов клонових підщеп як однієї з основ сучасних технологій інтенсивного плодівництва.

У регіонах з різко континентальним кліматом, до яких належить Харківський регіон, значною проблемою є недостатня зимостійкість насаджень яблуні на клонових підщепах. Звідси виникає необхідність всебічного випробування і виділення перспективних клонових підщеп у розсаднику і саду, розробки і вдосконалення інтенсивних технологій вирощування на них високоякісного садивного матеріалу [2, 4].

Ці положення і визначають актуальність наших досліджень, особливо в умовах експансії зарубіжних технологій на продукцію.

**Мета досліджень.** Основна мета досліджень полягає в комплексному вивченні, виділенні та впровадженні у виробництво перспективних карликових клонових підщеп. Дослідження виконані у 2013-2015 рр. в навчально-виробничому центрі «Краплинне зрошення».

Клімат Харківського регіону – різко континентальний. Тепловий режим характеризується такими показниками: середня температура січня 7-8<sup>0</sup>С, липня – 22-23<sup>0</sup>С, максимальна температура – плюс 40<sup>0</sup>С, аб-



солютний мінімум – мінус 37...40<sup>0</sup>С. Сума активних температур вище 10<sup>0</sup>С дорівнює 2800-3000<sup>0</sup>С, тривалість періоду із середньодобовою температурою вище 15<sup>0</sup>С – 118-120, безморозний період 150-160 днів. Середньорічна сума опадів – 480-510 мм, а за теплий період – 320-350 мм.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний. Вміст гумусу в орному шарі 5,2, а на глибині 40-60 см – 2,9%, рН водний – 7,2-7,5. Ґрунтові води знаходяться на глибині більше 8-12 м.

У досліді проводили господарсько-біологічну оцінку нових і перспективних клонових підщеп яблуні. Схема садіння підщеп у маточнику 1,4 x 0,30 м. На дослідних ділянках висаджено по 10 облікових рослин кожної підщепи, а у варіантах відповідно 40. Варіант розміщено рендомізовано. Ґрунт на них утримували в пухкому і чистому від бур'янів стані. Системи удобрення і захист у рослин відповідали рекомендаціям зони діяльності.

Дослідження проводилися за основними методиками для вивчення клонових підщеп яблуні: «Методика вивчення підщеп плодкових культур» (Андрієнко В., Гулько І.П., 1990) [4], «Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами» (Кондратенко П.В., Бублик М.О., 1996) [1].

#### Господарсько-біологічна характеристика та продуктивність клонових підщеп у маточнику, середнє за 2013-2015 рр.

Підщепа	Висота, см	Діаметр умовної кореневої шийки, см	Тривалість періоду до початку коренеутворення у підщеп, днів	Здатність до окоріння відсадків, бали	Довжина коренів відсадків, см	Галуження, бал	Кількість пагонів у куці, шт.	Вихід стандартних відсадків	
								з куца, шт.	з 1 га, тис. шт.
<b>Карликові</b>									
М9 (к)	71,3	7,9	41	3,8	7,0	1,6	7,2	4,1	97,6
62396	70,2	7,1	35	4,1	6,8	1,5	6,9	4,5	107,1
57-491	78,5	8,1	33	4,0	7,5	2,2	7,0	4,7	111,9
Д 1071	89,5	8,9	29	4,6	8,9	1,4	8,9	5,8	138,1
Д 3017	81,6	8,4	30	4,2	9,4	1,2	8,4	5,0	119,1

Останніми дослідженнями встановлено, що висота відсадків визначає якість садіння підщеп у черговому полі розсадника, а саме його глибину та висоту проведення окулірування чи щеплення. За стандартом висота підщеп має бути не менше 50 см. Відсадки, що мають меншу висоту, належать до нестандарту, а оптимальною слід вважати висоту не менше як 50 см [3]. У середньому за роки дослідження (таблиця) карликові підщепи Д 1071 та д 3017 мали максимальну висоту відсадків, які становили відповідно 89,5 та 81,6 см.

Діаметр умовної кореневої шийки відсадків є найтипівішим і в середньому на всіх дослідних підщепках відповідав вимогам стандарту.

За результатами наших досліджень встановлено, що найвищим цей показник був у карликових підщеп Д 1071, Д 3017 і значно залежав від їх типу. З віком насадження та збільшенням виходу відсадків з куща спостерігалася тенденція до зменшення діаметра кореневої шийки.

Запорукою вдалого вирощування сучасних високоякісних саджанців є відсадки з добре розвинутою кореневою системою. Адже коренева система повинна забезпечувати рослину водою та розчиненими в ній мінеральними речовинами, що необхідні для нормальної її життєдіяльності.

Якість відсадків, отриманих у маточнику, знаходиться в прямій залежності від розвитку кореневої системи і визначається тривалістю періоду до початку коренеутворення, ступенем їх обкорінення, а також довжиною коренів. Останній показник залежить від тривалості періоду до обкорінення. У підщеп з коротким періодом до початку цього процесу коренева система більш розвинена. Ступінь розвитку кореневої системи залежить і від умов вирощування.

Тривалість періоду від підгортання пагонів до початку коренеутворення у досліджуваних підщеп коливалася від 29 до 41 дня. За цим показником вони діляться на: дуже легкообкорінювані (до 30 днів) – Д 1071, Д 3017; легкообкорінювані (31-35 днів) – 57-491, 62-396, середньообкорінювані (36-44 днів) – М9. Найвищий бал обкорінювання (більше 4,5) відмічено у підщепі Д 1071. Найбільша довжина кореневої системи була у підщеп Д 1071, Д 3017 (8,9-9,4 см), а найменша у – М9, 62-396, 57-491 (7,0-7,5 см).

Галуження відсадків є одним із негативних явищ, що ускладнює роботу з підщепами. Усі підщепи схильні до утворення розгалужень. Слабке галуження відсадків (1,2-1,4 бала) відмічено у Д 3017 і Д 1071, середнє (1,5-1,7 бала) – у 62-396 і М9, а сильне (більше 1,8 бала) – у 57-491.

Продуктивність клонових підщеп визначає репродуктивна здатність маточних кущів. Високою репродуктивністю характеризуються підщепи Д 3017, Д 1071 (8,4-8,9 пагона з куща), середньою – 57-491, М9 (7,0-7,2), нижче середньої – 62-396 (6,9 пагона з куща). Повну характеристику формам підщеп можна дати за виходом стандартних відсадків. Найвищим цей показник був у карликових підщеп – Д 1071 і Д 3017. Вони перевищували контроль М9 на 40,5-21,5 тис. шт.

Отже, у середньому за 2014-2015 рр. максимальний вихід стандартних відсадків з 1 га отримано на підщепі Д 1071 (138,1 тис. шт.).

**Висновки.** 1. Серед п'яти нових і перспективних клонових підщеп яблуні, що вивчалися в маточнику, слабким ростом характеризувалися відсадки 62-396, середнім – 57-496, М9, сильним – Д 1071, Д 3017. Найбільший діаметр умовної кореневої шийки (більше 8,4 мм) був у відсадків Д 1071 і Д 3017. 2. Усі п'ять клонових підщеп, які вивчалися у

дослідах, за тривалістю періоду від підгортання до початку коренеутворення розрізнялися. В умовах зрошення у підщеп селекції Артемівської ДСР (Д 1071, Д 3017) відмічено найвищий середній бал обкорінювання (4,2-4,6) та найбільшу довжину коренів у відсадків (8,9-9,4 см). 3. Підщепи Артемівської ДСР забезпечують найбільший вихід відсадків. У середньому за весь період досліджень вихід стандартних відсадків з 1 га було відмічено на підщепі Д 1071 (138,1 тис. шт.), а на підщепі Д 3017 (119,1 тис. шт.).

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Кондратенко П.В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В. Кондратенко, М.О. Бублик. – К.: Аграрна наука, 1996. – 86 с.
2. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. – К.: Вища шк. Голов. вид-во, 1988. – 302 с.
3. Татаринів А.Н. Садоводство на клонових подвоях / А.Н. Татаринів. – К.: Урожай, 1988. – 205 с.
4. Плодівництво / за ред. М.В. Андрієнка. – К.: Хрещатик, 1992. – Ч. I. – 144 с.; Ч. II – 116 с.

*Стаття надійшла до редакції  
05.11.2015*

**Н.В. Маматов, канд. с.-х. наук, доцент**  
**А.В. Ивакин, канд. с.-х. наук**  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

### **Хозяйственно-биологическая оценка новых клоновых подвоев яблони в маточнике в условиях Восточной Лесостепи Украины**

Недостаточная зимостойкость насаждений яблони на клоновых подвоях является значительной проблемой, что и определяет актуальность наших исследований. Изучение новых форм клоновых подвоев показывает, что качество отводков, полученных в маточнике, находится в прямой зависимости от развития корневой системы. Наибольшая длина корневой системы была у подвоев Д 1071, Д 3 017, а наименьшая – у М 9, 62-396, 57-491. У подвоев селекции Артемовской опытной станции (Д 1071, Д 3017) отмечен наивысший средний балл укоренения, а также наибольший выход отводков.

**Ключевые слова:** подвой, отводки, укоренение.

**M.V. Mamatov, candidate of agricultural sciences**

**A.V. Ivakin, candidate of agricultural sciences**

Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev  
Kharkov, Ukraine

### **Farming and biological estimation of new clone rootstocks of apple trees in the conditions of the Eastern Forest steppe of Ukraine**

The main aim of the research is to carry out a complex study; to define and introduce new clone rootstocks into production. New dwarf rootstocks surpassing the local varieties by farming and biological traits in the conditions of the Eastern Forest steppe of Ukraine are determined on the basis of several years study. It is proved that the rootstocks of Artemivs'k RSS breeding (D 1071, D 3017) have the highest level of barking and the largest root length. The largest diameter of root neck is a characteristics of trans planting D 1071 and D 3017. The rootstocks of Artemivs'k RSS ensure the biggest amount of transplanting. The average amount of standard transplantings from 1 ha is observed during the whole study period in rootstocks D 1071 (138,1 thousand of items) and in the rootstocks D 3017 (119,1 thousand of items).

**Keywords:** rootstock, layer, barking, cultivar.

**УДК 631.527.5:635.345(477.5)**

**Г. І. Яровий, д-р с.-г. наук, професор**

**М.С. Негреба, аспірант**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

### **УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КАПУСТИ ПЕКІНСЬКОЇ, ПРИ- ДАТНИХ ДО ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наведені дані врожайності восьми гібридів капусти пекінської: Юкі F1, Піонер F1, Супрін F1, Річі F1, Білко F1, Сторідо F1, Табалуга F1, Спрінкін F1, які вирощували в умовах Лівобережного Лісостепу України. Описані основні елементи технології вирощування та встановлено вплив біологічних особливостей гібрида на врожайність.

**Ключові слова:** врожайність, гібрид, капуста пекінська, технологія вирощування.

**Постановка проблеми.** Овочі є цінними джерелами вітамінів, макро- та мікроелементів, фітонцидів та багатьох інших біологічно активних речовин, у тому числі антиоксидантів, які затримують процес старіння, розвиток багатьох хвороб і покращують імунітет. У зв'язку з цим споживання овочів в широкому асортименті протягом року є запорукою здорового харчування.

Серед овочів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин з сімейства капустяні особливе місце займає пекінська капуста, яка від-

різняється холодостійкістю, скоростиглістю, високою врожайністю та високим вмістом поживних речовин [ 1 ].

Сучасні технології вирішують проблему забезпечення потреб населення у споживанні капусти пекінської у свіжому й переробленому вигляді завдяки здешевленню виробництва й одержанню стабільно високих урожаїв [3]. Біологічні особливості й ґрунтово-кліматичні умови Західного регіону України сприяють створенню оптимальних умов використання нових високопродуктивних сортів і гібридів капусти пекінської. Особливо це стосується нових сортів і гібридів, удосконалення елементів технології їх вирощування (терміни сівби, висаджування розсади, схеми розміщення рослин, площа живлення, система удобрення), які забезпечують стабільно високі врожаї в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [2, 5, 6].

Виняткового значення набуває обґрунтування заходів, які спрямовані на максимальну реалізацію генетичного потенціалу сортів та гібридів капусти пекінської в Лівобережному Лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальні дослідження проводились на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва протягом 2014–2015 рр., яке знаходиться в зоні середнього і нестійкого зволоження східної частини Лісостепу України. Клімат помірно континентальний. У зоні можливі істотні коливання температури повітря і кількості опадів. [4].

У 2014-2015 рр. весна була прохолодною та посушливою. У першій декаді травня середньодобова температура повітря була на 13,7°C вищою за середню багаторічну, і в цей час випала достатня, на рівні середньої багаторічної, кількість опадів –25,6мм. З першої декади травня встановилася тепла погода (табл. 1).

Середньодобова температура повітря перевищувала середню багаторічну в середньому на 3,5°C. З третьої декади липня до кінця літа погода була дуже спекотною і сухою. Протягом серпня випало 19,5 мм опадів, що становить близько 40 % від середньої багаторічної норми. Дощі йшли епізодично, основна їх частка припала на початок червня – 75,8мм.

Метою роботи було визначення врожайності гібридів капусти пекінської, придатних до умов вирощування в Лівобережному Лісостепу України. У досліді залучено вісім гібридів капусти пекінської.

Декада	Температура, °С				Відносна вологість, %			Кількість-	
	міні- мальна	максима- льна	се- ред- ня за добу	сере- дня бага- торіч- на	сере- дня за добу	повітря, міні- мальна	% середня багато- річна	падів, мм усього за де- каду	сере- дня падів, мм бага- торіч- на
Травень									
I	1,0	22,4	13,7	15,1	57	26	59	25,6	28,4
II	12,0	32,8	21,9	16,2	56	26	61	12,5	39,2
III	14,0	31,0	23,2	17,4	55	22	61	32,2	18,9
Червень									
I	13,0	30,6	21,3	18,4	56	20	24	75,8	22,6
II	9,4	22,6	17,6	19,8	65	41	35	14,7	26,9
III	7,5	24,0	17,3	19,7	71	35	34	65,5	22,5
Липень									
I	12,9	28,0	20,6	20,6	62	28	64	23,3	20,7
II	16,8	32,8	23,5	19,8	57	23	65	9,2	18,4
III	15,5	34,3	26,8	20,0	46	22	65	2,0	16,8
Серпень									
I	15,5	34,3	26,8	20,0	46	22	65	2,0	16,2
II	11,0	36,0	25,0	19,2	53	25	66	13,5	15,4
III	9,5	30,0	19,7	18,0	58	23	67	28,5	18,1

Білко F1 – найкращий пізній (67 днів) гібрид пекінської капусти для зберігання та вирощування в осінній період. Середня врожайність – 50-60 т/га.

Спрінкін F1 – використовується переважно для весняної і ранньо-літньої свіжої реалізації, але добре показує себе і протягом літа. Строк від проростання насіння до дозрівання становить 55-60 діб. Середня маса качана коливається в межах від 1,5 до 2,0 кг. Качан має красиву, циліндричну форму листа, привабливий інтенсивно-насичений, темно-зелений колір.

Піонер F1 – відрізняється гарною лежкістю і відмінними смаковими якостями, високо цінується на ринку товарної продукції. Середня маса головок 1,0-2,5 кг. Урожайність 85-90 т/га.

Юкі F1 – середньостиглий гібрид. Стійкий до стрілкування, толерантний до побуріння кінчиків листя і чорної плямистості.

Річі F1 – скоростиглий гібрид. Стійкий до стрілкування, толерантний до побуріння кінчиків листя і чорної плямистості. Жаростійкий, придатний для літньої посадки.

Сторідо F1 – володіє високою врожайністю, середніми термінами дозрівання. Стійкий до комплексу захворювань.

Спрінкін F1 – ранній і швидковегетуючий гібрид. Середня маса – 1,5-2,0 кг. Хороша польова стійкість – для досить довгого періоду збирання.

Табалуга F1 - середньоранній гібрид, 60 – 70 днів після висадки розсади. Маса 0,8 – 2,0 кг залежно від густоти посадки. Гібрид стійкий до цвітіння та чорної плямистості.

Досліди закладали згідно з методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [4], фенологічні спостереження та обліки – за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Спосіб садіння стрічковий зі схемою розміщення рослин (40+100) x 20 см та густиною 71,4 тис. шт. на 1 га. Число рослин на обліковій ділянці 80 шт., на посівній ділянці – 150 шт. Повторність в досліді 4-кратна. Площа облікової ділянки (ширина 2,8 м – 4 рядки, довжина 4 м) = 11,2 м<sup>2</sup>, посівної ділянки (ширина 4,2 м – 6 рядків, довжина 5 м) = 21 м<sup>2</sup>.

#### Схема досліді

№ з/п	Гібриди F1	Група стиглості
1	Спрінкін (контроль)	Ранньостиглі
2	Юкі	—//—
3	Піонер	—//—
4	Супрін	Пізнєостиглі
5	Річі	—//—
6	Білко	—//—
7	Сторідо	—//—
8	Табалуга	—//—

**Результати досліджень.** У середньому за роки досліджень встановлено, що на створеному фоні усі досліджувані гібриди капусти пекінської в умовах Лівобережного Лісостепу України забезпечують високі врожаї (табл. 2).

**2. Урожайність капусти пекінської у 2014-2015 рр.**

Гібриди	Група стиглості	Урожайність т/га		Середнє за два роки
		2014	2015	
Спрінкін(К)	Ранньостиглі	87,1	85,1	86,1
Юкі	—//—	62,2	60,3	61,3
Піонер	—//—	83,0	81,1	82,5
Супрін	Пізньостиглі	84,1	82,2	83,2
Річі	—//—	75,3	72,1	73,7
Білко	—//—	63,6	61,0	62,3
Сторідо	—//—	76,2	75,2	75,7
Табалуга	—//—	64,4	61,5	62,9
НІР 05		2,81	2,71	

К – (контроль).

Найбільшу врожайність показав гібрид Спрінкін F<sub>1</sub> – 86 т/га, найменшу – отримали у гібридів Юкі F<sub>1</sub> – 61 т/га Білко F<sub>1</sub> – 62 т/га.

**Висновок.** На основі результатів досліджень щодо врожайності капусти пекінської нових високоврожайних гібридів іноземної селекції та застосування оптимальних схем розміщення і густоти рослин можна зробити висновок, що гібрид Спрінкін F<sub>1</sub> найбільш придатний до умов вирощування в Лівобережному Лісостепу України.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Болотских, А. С. Овощи Украины [Текст]: справочник / А. С. Болотских. – Х. : Орбита, 2001. – 1088 с. - ISBN 996-96018-0-0.
2. Болотских, А. С. Энциклопедия овощевода [Текст] / А. С. Болотских. – Х. : Фолио, 2005. – 799 с.: ил. - ISBN 966-03-2716-1
3. Гіль Л. С., Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий ґрунт: навч. посібник / Л.С. Гіль, А.І. Пашковський, Л.Т. Суліма– Вінниця: Нова Книга, 2008 – 312 с. ISBN 978 – 966 – 382 – 252 – 5.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [наук. ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
5. Дидів О. Й. Обґрунтування елементів технології вирощування капусти білоголової пізньостиглих сортів і гібридів в умовах Західного Лісостепу України [Текст] : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.06 / Дидів Ольга Йосипівна ; Національний аграрний ун-т. – К., 2007. – 168 арк.: рис., табл. – арк. 135-160.
6. Лихацький, В. І. Овочівництво [Текст] : підручник для викл. і студ. із спец. плодощовівництво і виноградарство вищ. навч. с.-г. за-



кладів III-IV рівнів акредитації / В. І. Лихацький [та ін.] ; ред. В. І. Лихацький. – К. : Урожай, 1996 . – ISBN 5-337-01699-7.

*Стаття надійшла до редакції  
05.11.2015*

**Г. И. Яровой, доктор с.-х. наук, профессор**

**М.С. Негреба, аспирант**

Харьковский национальный аграрный

университет им. В.В.Докучаева

г. Харьков, Украина

### **Урожайность гибридов капусты пекинской, пригодных к выращиванию в условиях Левобережной Лесостепи Украины**

Приведены данные урожайности восьми гибридов капусты пекинской: Юки F1, Пионер F1, Суприн F1, Ричи F1, Белка F1, Сторида F1, Табалуга F1, Спринкин F1, которые выращивали в условиях Левобережной Лесостепи Украины. Описаны основные элементы технологии выращивания. Установлено влияние биологических особенностей гибрида на урожайность и качество продукции.

**Ключевые слова:** урожайность, гибрид, капуста пекинская, технология выращивания.

**G. I. Yarovoy, doctor of agricultural sciences, professor**

**M. S. Negreba, postgraduate student**

Kharkiv National Agrarian

University named after V. V. Dokuchayev

Kharkov, Ukraine

### **Hybrids crop capacity of pekingese cabbage suitable for growing in the conditions of left bank forest steppe of Ukraine**

Pekingese cabbage, which is remarkable for cold resistance, precocity, high yields and high content of nutrients, occupies a special place among the vegetables with a high content of bioactive substances from the cabbage family.

The modern technologies solve the problem of the needs of the population in the consumption of Pekingese cabbage in fresh and processed form due to cheaper production and obtaining consistently high yields. Biological features and soil and climatic conditions of the western region of Ukraine support the creation of optimal conditions for the use of new highly productive varieties and hybrids of Pekingese cabbage. This is especially true of new varieties and hybrids, improvement of the elements of the growing technology (date of sowing, transplanting of seedlings, plants layout, nutrition area, fertilization system) that provide consistently high yields in specific soil and climatic conditions.

It becomes exceptionally valuable to ground the measures which are aimed at maximum realization of the genetic potential of the varieties and hybrids of Pekingese cabbage.

The experimental studies were conducted on the experimental field of KhNAU named after V.V. Dokuchayev during 2014 – 2015, which is situated in the zone of average and unsteady moistening of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine. The climate is temperate and continental. The essential variations of air temperature and precipi-

tations are possible in the zone. The aim of the work was to determine the yield capacity of Pekingese cabbage hybrids suitable for growing conditions in the left-bank forest-steppe of Ukraine.

Eight hybrids of Pekingese cabbage were involved into the research:

Bilko F1 is the best late (67 days) hybrid of Pekingese cabbage for storage and growing in autumn. The average crop capacity is 50-60 t/ha.

Sprinkin F1 is used mainly for spring and early summer fresh selling, but also shows itself well during summer.

Pioneer F1 has good keeping quality and superior taste qualities, highly valued in the commodity output market. The average weight of a head is 1.0 – 2.5 kg. Yield capacity is 85 – 90 t/ha.

Yuki F1 is a mid-season hybrid. It is resistant to shooting, tolerant to browning of the tips of the leaves and blackspot.

Richie F1 is a fast-ripening hybrid. It is resistant to shooting, tolerant to browning of the tips of the leaves and blackspot. It is resistant to heat, suitable for summer planting.

Storido F1 has a high yield capacity, medium ripening. It is resistant to a complex of diseases.

Sprinkin F1 is an early and quickly vegetative hybrid. Its average weight is 1,5 – 2 kg. It has a good field resistance for a fairly long period of harvesting.

Tabaluha F1 is a middle-early hybrid, 60 - 70 days after transplanting of the seedlings. Its weight is 0.8 – 2.0 kg depending on the density of planting. The hybrid is resistant to flowering and blackspot.

The experiments were conducted according to the methods of the research in vegetable-growing and melon-growing, the phenological observations and calculations were made according to the methods of the state sort testing of the agricultural crops.

In average during the years of the researches it was found out that all the investigated hybrids of Pekingese cabbage in the conditions of left-bank forest-steppe of Ukraine give high yields against the created background.

Based on the results of the researches on Pekingese cabbage growing of new high-yield hybrids of foreign selection and application of the optimal schemes for placement and density of plants, it can be concluded that the hybrid Sprinkin F1 is the most suitable for growing conditions in the left-bank forest-steppe of Ukraine.

**Keywords:** productivity, hybrid, cabbage Pekingese, technology of cultivation.

УДК 633.863.2:[631.531.01:581.134] (477.52/.54)

**В.К. Пузік, д-р с.-г. наук, професор**  
**Є.А. Криштоп, канд. с.-г. наук, доцент**  
**В.В. Волощенко, канд. вет. наук, доцент**  
Харківський національний аграрний університет  
імені В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

## **ВИВЧЕННЯ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЇ З НАСІННЯ САФЛОРУ, КУЛЬТИВОВАНОГО В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ, І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ**

Розглянуто питання використання перспективної олійної культури сафлору красильного як джерела сировини для виробництва рослинної олії. За допомогою методу газової хроматографії було досліджено жирно-кислотний склад жирної олії насіння різних сортів сафлору красильного (*Carthamus tinctorius L.*), культивованого в умовах Східного Лісостепу України. Основною за вмістом жирною кислотою у складі олії насіння сафлору красильного є ненасичена лінолева кислота.

**Ключові слова:** культура, сафлор красильний, сорт, насіння, жирні кислоти, лінолева кислота, газова хроматографія.

**Постановка проблеми.** В останні роки кліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур в Україні змінюються. Спостерігається тенденція частого настання посушливих років, особливо 2015 р. У зв'язку з цим виникає гостра потреба у посухостійких і рентабельних культурах, диверсифікації оброблюваних культур. Однією з таких культур є сафлор красильний (*Carthamus tinctorius L.*), який вважається одним із джерел світового виробництва рослинної олії.

Ринок насіння сафлору в Україні перебуває на етапі формування і виробляється в дуже обмежених кількостях. Посівні площі під цією культурою не перевищують 1,5-2 тис. га і зосереджені у Херсонській, Миколаївській областях та АР Крим, але ці площі необхідно збільшувати. Експорт сафлору з України за підсумками 2014/15 сезону становив 879 т, тобто 52 % усього врожаю. Головними напрямками експорту стали країни ЄС і ОАЕ, де цей продукт має високий і стабільний попит [1]. Отже, вирощувати його комерційно вигідно для сільгоспвиробників. Особлива цінність вирощування сафлору красильного полягає у широких можливостях використання рослинної олії з його насіння.

Головна вимога до сортів сафлору при виробництві, переробці і продажу – це наявність інформації про жирно-кислотний склад насіння. Цей показник у даний момент обов'язковий при його виробництві у ро-

звинених країнах, оскільки від нього залежить напрямок використання сафлорової олії. Така інформація відповідно підвищує вартість продукції і його комерційну привабливість. Отже, актуальним є вивчення жирно-кислотного спектра насіння сафлору в залежності від умов вирощування, а також дослідження можливих шляхів його оптимізації.

**Аналіз останніх досліджень і постановка завдання.** Аналіз наукових досліджень свідчить [2, 3, 4], що у світовій практиці інтерес до сафлору у різні періоди то зростає, то зменшувався. Широке біохімічне дослідження останніх десятиліть показали, що сафлор має високу перспективність використання як харчова [5], лікарська [6, 7], кормова [8], технічна (біоенергетична) [9] та фітотерапевтична культура [10].

Останнім часом потреби в олії сафлору зростають серед людей розвинених країн, які дбають про своє здоров'я. Олія сафлору вважається корисною через високу концентрацію поліненасичених жирних кислот та займає особливе місце, оскільки має дуже високий вміст лінолевої кислоти, яка відноситься до незамінних, тобто не може бути синтезована у людському організмі [11]. Вона необхідна для забезпечення цілісності плазматичних мембран, процесів росту і відтворення, а також функціонування шкіри та інших органів.

Лінолева кислота як незамінна жирна кислота, крім харчового призначення, застосовується в оліях, кремах, очищувальних засобах для пом'якшення шкіри та запобігання в'яненню. Креми на її основі знімають подразнення, підвищують захисні властивості шкіри і сприяють її зволоженню. Крім того, рослинні олії з високим вмістом лінолевої кислоти використовуються у композиціях смол і барвників.

Інтерес також викликає корисний вплив сполучених жирних кислот на здоров'я людини. Їх потенційними терапевтичними властивостями є антиканцерогенна, антиатеросклеротична дія, здатність прискорювати ріст у дітей, що погано набирають вагу. Дефіцит лінолевої кислоти різко виявляється в дитинстві та у осіб похилого віку. Сафлорова олія є природною сировиною для виробництва сполученої лінолевої кислоти (*conjugated linoleic fatty acids – CLA*) [12, 13].

Такі мононенасичені сполуки, як олеїнова кислота, як правило, сприяють зниженню рівня «поганого» холестерину, не впливаючи на «гарний» холестерин. Тому, сорти сафлору з високим вмістом олеїнової кислоти стали домінуючими у міжнародній торгівлі з кінця 1995 р. [14]. Цю олію можна порівняти з оливковою олією, вона стабільна при нагріванні і використовується, в основному, як високоякісна олія для смаження, наприклад, при приготуванні картопляних чіпсів. Вона також застосовується при виробництві дитячого харчування і косметики. При цьому у промисловості олеїнова кислота використовується як основа для отримання лаків, емалей, олифи, фарби. Її застосовують як

пластичну речовину у парфумерії, а солі олеїнової кислоти – як миючі засоби.

Відомості про жирні кислоти сафлору красильного в умовах Східного Лісостепу України майже відсутні, тому вивчення жирно-кислотного складу насіння цієї рослини має практичне значення та викликає науковий інтерес.

**Метою** наших досліджень було вивчення якісного складу жирних кислот та їх кількісного вмісту в олії з насіння різних сортів сафлору красильного, вирощеного в умовах Східного Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Експериментальні дослідження виконували в умовах науково-дослідного поля Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва на чорноземі типовому важко-суглинковому протягом 2012-2014 рр. Об'єктом дослідження було насіння трьох сортів сафлору красильного – Сонячний і Живчик, які були виведені співробітниками Інституту олійних культур (м. Запоріжжя) та Лагідний, створений спільно з науково-виробничою фірмою «Дріада».

Аналіз жирно-кислотного складу олії у насінні здійснювали в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот на газовому хроматографі «Селміхром-1» з полум'яно-іонізаційним детектором. Речовини розділяли на газохроматографічній колонці з нержавіючої сталі довжиною 2,5 м і внутрішнім діаметром 4 мм. Колонку заповнювали нерухомою фазою – інертном, який був оброблений 10% діетиленглікольсукцинатом (DEGS).

Жирно-кислотний склад олій визначали за часом виходу відповідних метилових ефірів за таких хроматографічних умов: температура термостату колонок – 180 °С; температура випарника – 230 °С; температура детектора – 220 °С; швидкість потоку газу-носія (азоту) – 30 см<sup>3</sup>/хв.; об'єм проби – 2 мм<sup>3</sup> розчину метилових ефірів кислот у гексані. Ідентифікацію метилових ефірів жирних кислот здійснювали, порівнюючи час утримання кожного компонента жирної олії у порівнянні зі стандартною сумішшю.

Як референтні зразки використовували стандарти насичених та ненасичених метилових ефірів жирних кислот фірми «Sigma». Метиллові ефіри жирних кислот отримували за модифікованою методикою Пейскера. Для метилювання використовували суміш хлороформу з метанолом і кислотою сульфатною у співвідношенні 100:100:1. У скляну ампулу вміщували 30-50 мкл екстракту ліпідів, додавали 2,5 мл метилюючої суміші, ампули запаювали, вміщували в термостат з температурою 105 °С на 3 год. Після закінчення метилювання ампули відкривали, вміст переносили в пробірку, додавали порошок цинку сульфату на кінчику скальпеля, 2 мл води очищеної та 2 мл гексану для екстракції метилових ефірів. Після ретельного збовтування та відстоювання гек-

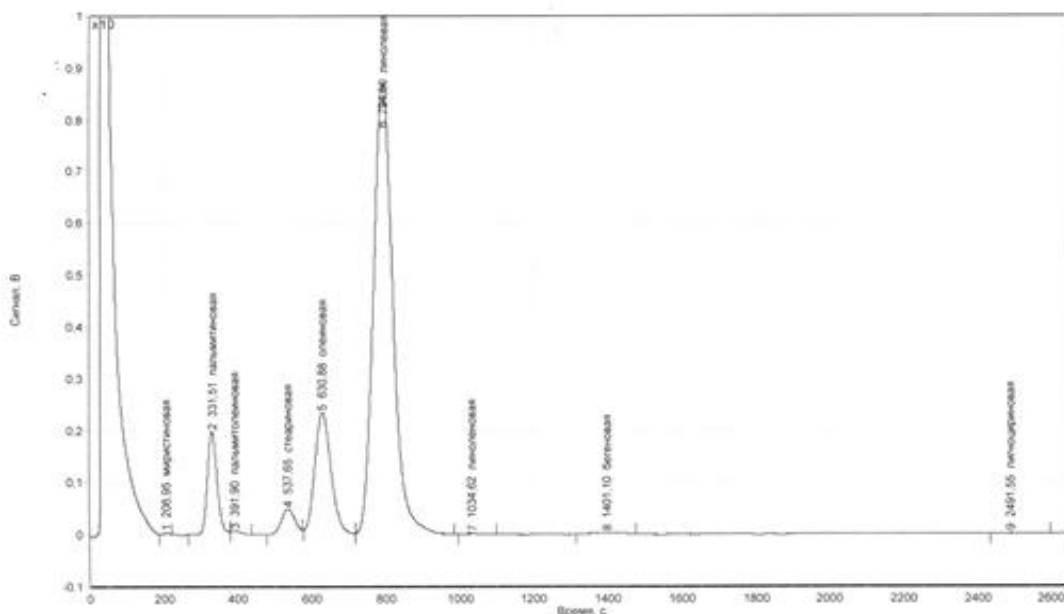
сановий екстракт фільтрували та використовували для хроматографічного аналізу [15].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати визначення вмісту жирних кислот у насінні різних сортів сафлору красильного наведені у таблиці.

### 1. Жирно-кислотний склад олії насіння різних сортів сафлору красильного

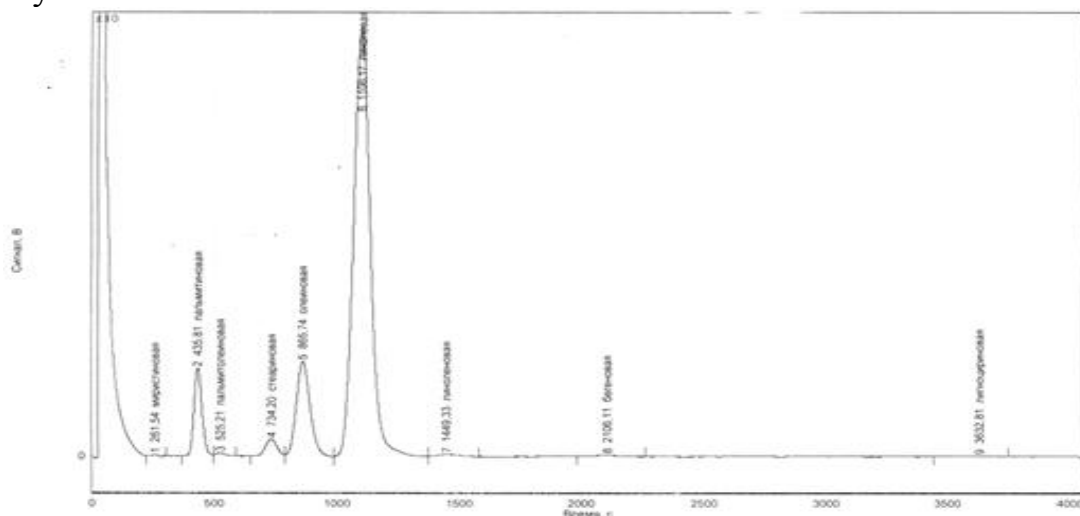
№	Індекс жирної кислоти	Назва жирної кислоти	Жирно-кислотний вміст (масова частка, %)		
			Сонячний	Живчик	Лягідний
1	14:0	Мірістинова	0,09	0,08	0,09
2	16:0	Пальмітинова	8,30	7,50	7,30
3	16:1	Пальмітинолеїнова	0,32	0,33	0,30
4	18:0	Стеаринова	2,91	2,15	2,31
5	18:1	Олеїнова	16,37	13,90	13,60
6	18:2	Лінолева	71,40	75,04	75,04
7	18:3	Ліноленова	0,27	0,39	0,63
8	22:0	Бегенова	0,18	0,45	0,50
9	24:0	Лігноцеринова	0,18	0,17	0,25

Як свідчать представлені у таблиці дані, у насінні сафлору красильного ідентифіковано дев'ять жирних кислот, а саме: мірістинова, пальмітинова, пальмітинолеїнова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова, бегенова, лігноцеринова кислоти. Було встановлено, що домінуючою в усіх досліджуваних сортах сафлору красильного є лінолева кислота, яка належить до ненасичених жирних кислот (рис. 1–3).

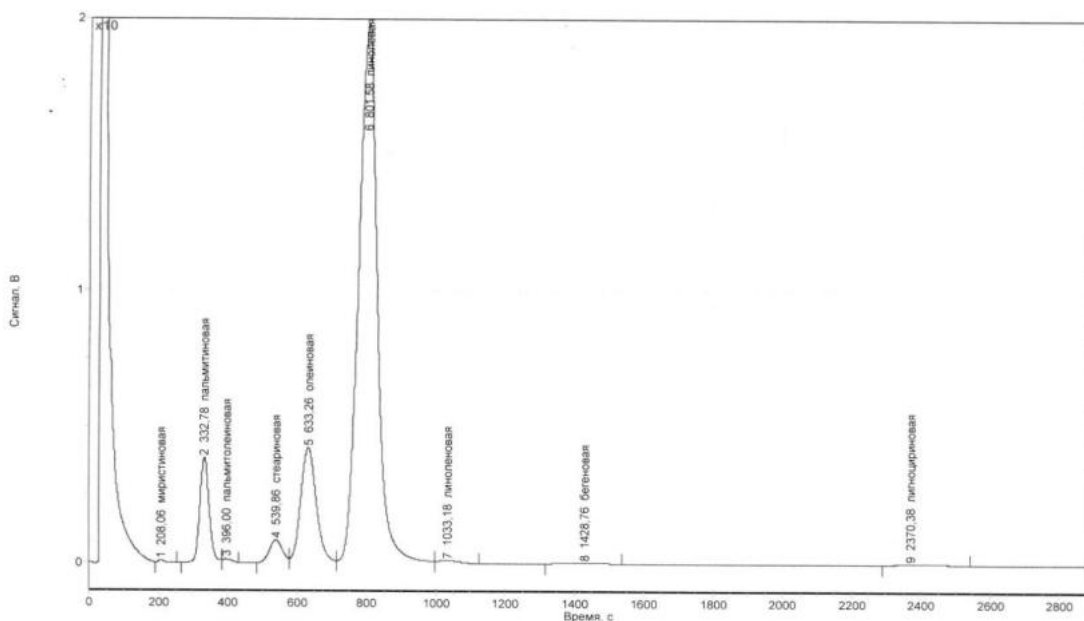


**Рис. 1.** Хроматографічний профіль гексанових екстрактів ефірів олії насіння сафлору красильного сорту Сонячний

Так, найбільші значення за цим показником були отримані у сортів Живчик та Лагідний – 75,04 %, у сорту Сонячний масова частка лінолевої кислоти становила 71,40 %. Порівняно з ГОСТ 30623-98 [16] вміст лінолевої кислоти був дещо нижчим, але близьким до стандарту. Тобто більш перспективними щодо можливостей використання є сорти Живчик і Лагідний, де масова частка цієї кислоти становить 95,5 % від нормативного показника. Дослідженнями встановлені можливості вирощування сафлору у лісостеповому регіоні України, оскільки вміст лінолевої кислоти в насінні є достатньо високим для місцевих агрокліматичних умов.



**Рис. 2. Хроматографічний профіль гексанових екстрактів ефірів олії насіння сафлору красильного сорту Живчик**



**Рис. 3. Хроматографічний профіль гексанових екстрактів ефірів олії насіння сафлору красильного сорту Лагідний**

Олеїнова та пальмітинова кислоти були також основними компонентами вмісту насіння сафлору красильного, але у меншій кількості. При цьому вміст олеїнової кислоти у сорту Сонячний був на рівні 16,37 %, тоді як у сортів Лагідний та Живчик цей показник становив 13,60 та 13,90 % відповідно. Аналогічну закономірність ми спостерігали, щодо пальмітинової кислоти (8,30 %, 7,50 % та 7,50 % відповідно), але у де-що меншій кількості.

Отже, жирно-кислотний склад насіння різних сортів сафлору красильного залежить від ґрунтово-кліматичних умов та сортових особливостей. На нашу думку, потрібно посилити напрямки щодо оптимізації жирно-кислотного складу насіння сафлору, що дасть додаткові можливості для досліджень цієї культури. Завдяки різному жирно-кислотному складу олії насіння сафлору, його можна широко використовувати у промисловості, для харчових, фармацевтичних і технічних потреб у народному господарстві.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** 1. Вперше в умовах Східного Лісостепу України методом газової хроматографії досліджено жирно-кислотний склад олій із насіння трьох сортів сафлору красильного, вирощених на базі науково-дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. 2. В об'єктах дослідження серед ідентифікованих компонентів визначено дев'ять жирних кислот, серед яких переважаючою була лінолева (71-75 %). 3. Сафлор красильний, культивованій в умовах Східного Лісостепу України, є перспективним для подальших досліджень щодо поліпшення або оптимізації жирно-кислотного складу олії з насіння цієї культури. 4. Олія з насіння сафлору становить інтерес для подальшого вивчення і можливостей широкого застосування у харчовій, фармацевтичній та біоенергетичній сферах.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Украина. Экспортировано более половины урожая сафлора – [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukragroconsult.com/news/ukraina-eksportirovano-bolee-poloviny-urozhaya-saflora>.
2. Li Dajue and H. Henning Mundel. Safflower, *Carthamus tinctorius* L. International Plant Genetic Resources Institute, 1996, 83 p.
3. Ekin Z. Resurgence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) utilization: a global view / Z. Ekin // Journal of Agronomy. – 2005. – Т. 4. – №. 2. – Р. 83–87.
4. Emongor V. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the Underutilized and Neglected Crop: A Review / V. Emongor // Asian Journal of Plant Sciences, 2010. – № 9. – Р. 299–306.
5. Зубков В.В. Перспективы использования масла семян сафлора красильного в пищевой и фармацевтической промышленности / В.В. Зубков, А.В. Милёхин, В.А. Куркин и др. // Известия Самарского науч. центра Рос. Акад. наук, т. 16, №5(3), 2014. – С. 1135-1139. [Элект-



ронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2014/2014\\_5\\_1135\\_1139.pdf](http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2014/2014_5_1135_1139.pdf)

6. Asgarpanah J. Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Carthamus tinctorius* L / Asgarpanah J., Kazemivash N. // Chinese journal of integrative medicine. – 2013. – Т. 19. – №. 2. – P. 153–159.

7. Харисова А.В. Фармакогностическое исследование сафлора красильного (*Carthamus tinctorius* L.): дис. ... канд. фарм. наук: 14.04.02 / Харисова Алина Владиславовна; [Самарский гос. мед. ун-т]. – Самара, 2014. – 160 с.

8. Heuzé V. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seeds and oil meal. Feedipedia.org. / V. Heuzé, G. Tran, P. Chapoutot et al. / A programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO, 2012. – [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.feedipedia.org/node/>

9. Khanahmadzadeh S. Physico-Chemical Properties of Biodiesel Produced from Safflower Oil (Isfahan Cultivar) / S. Khanahmadzadeh, A. Khanahmadzadeh // Journal of Basic and Applied Scientific Research – 2012. – № 2(11) – P. 11521–11525.

10. Angelova V. R. Et al. Potential of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) for Phytoremediation of Soils Contaminated with Heavy Metals. [Электронный ресурс] / Режим доступа: – <http://www.waset.org/publications/10001509>

11. О'Браен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р.О'Браен; [пер. С англ. В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой и др.]. – [2-е изд.]. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.

12. Terrones A. Safflower: a specialty oil in the world market / Proceedings of the World Conference on oilseed Processing and Utilization // R.F. Wilson ed. – Champaign, IL: AOCS Press, 2001. – P. 145–150.

13. Дикий шафран – [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://vivasanint.com/upload/iblock/b83/b83d97e164c7cddf7bc9ba73fd70b7ea.pdf>

14. Мархабаева А.Е. Оценка исходного материала для создания отечественных сортов сафлора / А.Е. Мархабаева, С.А. Оразбаев // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук. – 2014. – №. 3. – С. 31–35.

15. Прохорова М.И. Методы биохимических исследований / М.И. Прохорова. – Л.: Химия, 1982. – 272 с.

16. ГОСТ 30623-98 Масла растительные и маргариновая продукция. Введ. 01.01.2000. – Минск: Изд-во стандартов, 1998. – 19 с.

Стаття надійшла до редакції  
07.11.2015

**В.К. Пузик, д-р с.-х. наук, профессор**  
**Е.А. Криштоп, канд. с.-х. наук, доцент**  
**В.В. Волощенко, канд. вет. наук, доцент**  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В.В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

### **ИЗУЧЕНИЕ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА ИЗ СЕМЯН САФЛОРА, КУЛЬТИВИРОВАННОГО В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСО- СТЕПИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Рассмотрены вопросы использования перспективной масличной культуры сафлора красильного в качестве источника сырья для производства пищевого растительного масла.

Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius L.*) – универсальная культура по распространению и использованию в сельскохозяйственном производстве. Несмотря на то, что сафлор известен с древности, данная культура до сих пор является малоизученной. Коммерческая привлекательность возделывания сафлора заключается в его высокой засухоустойчивости и высоком качестве получаемого масла. Сафлор красильный возделывают, главным образом, для получения семян, масло из которых употребляют в пищу (по вкусу напоминает подсолнечное), а также используют для технических и лекарственных целей.

В последнее время возрастает потребность в масле сафлора в связи с высоким уровнем в нем полиненасыщенных жирных кислот. Однако среди специалистов сельскохозяйственного производства Украины пока не сформировалось позитивное отношение к сафлору, что обусловлено недостатком информации по использованию этой культуры, а также неотработанной технологией её промышленного возделывания и способов переработки.

С помощью метода газовой хроматографии был исследован жирно-кислотный состав жирного масла семян разных сортов сафлора красильного, культивируемого в условиях Восточной Лесостепи Украины. Основной по содержанию жирной кислотой в составе масла семян культуры сафлора красильного является ненасыщенная линолевая кислота.

**Ключевые слова:** культура, сафлор красильный, сорт, семена, жирные кислоты, линолевая кислота, газовая хроматография.

**V.K. Puzik, doctor of agricultural science**  
**Y.A. Krishtop, candidate of agricultural**  
**V.V. Voloshchenko, candidate of veterinarian science**  
Kharkov National Agrarian University named V.V Dokuchaev, Ukraine

### **STUDY OF FATTY ACID COMPOSITION OF OIL FROM SEEDS OF SAFFLOWER, CULTIVATED IN THE EASTERN STEPPE REGION OF UKRAINE AND PERSPECTIVES OF ITS FUTURE USE**

The article presents deals with the use of perspective oil culture, safflower as a source of raw materials for the production of edible fatty oil.

Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) is a universal crop for the distribution and use in agricultural production. At the same time, despite the fact that safflower has been known since antiquity, this crop is still studied a little. The commercial cultivation of safflower attractiveness lies in its high resistance to drought and high quality of the oil obtained. Safflower is cultivated, mainly, for receiving seeds the oil of which is used in food (it reminds sunflower by taste) and it is used for the technical and medicinal purposes.

The demand for safflower oil has been increasing over the last period due to the high level content of polyunsaturated fatty acids. However, the positive attitude to safflower has not been formed yet that caused by the lack of information on the use of this crop among the professionals of agricultural production in Ukraine and the unproven technology of its commercial cultivation and processing methods.

With the using of the method of gas chromatography there was studied the composition of fatty oil of safflower different varieties seed's cultivated in the Eastern steppe of Ukraine region. There was shown that the main fatty acid of the culture safflower seed oils is linoleic acid.

**Keywords:** culture, safflower, variety, seeds, fatty acids, linoleic acid, gas chromatography.

УДК 635.615:631.527

**О.В. Сергієнко, кандидат с.-г. наук**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
(м. Мерефа, Україна)

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ F<sub>1</sub> КАВУНА ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК**

*Проведено вивчення ряду гібридних комбінацій F<sub>1</sub> кавуна за комплексом господарсько цінних ознак. За результатами порівняльної оцінки з гібридом - стандартом Ранок F<sub>1</sub> виділено 12 генотипів, які відзначалися істотно вищою урожайністю, високою товарністю, були стійкими та відносностійкими проти хвороб, належали до ранньої групи стиглості і мали високі смакові якості свіжих плодів.*

**Ключові слова:** кавун, гібридна комбінація, урожайність, товарність, ранньостиглість, стійкість до хвороб, дегустаційна оцінка.

**Постановка проблеми.** У вирішенні проблеми повного задоволення потреб населення у високоякісній і біологічно повноцінній продукції баштанні займають одне з провідних місць. Річна потреба в плодах баштанних культур 20–25 кг на одну людину не задовольняється виробництвом більш ніж у два рази. Кавун столовий (*Citrullus Schrad.*) – цінний продукт харчування, джерело багатьох вітамінів та лікарських компонентів, важливих для здоров'я [1].

Створення нових гібридів кавуна, які дозволять поєднати в одному генотипі комплекс господарсько цінних ознак (ранньостиглість, холодостійкість, високу урожайність, продуктивність, високі смакові якості, стійкість проти фузаріозного в'янення тощо) підвищить економічну ефективність вирощування цієї культури і забезпечить потребу населення у продукції баштанництва [2]. В Реєстрі сортів рослин, придатних до розповсюдження в Україні на 2015 р., міститься 91 генотип кавуна, у тому числі: гібридів – 35 (38 %), сортів – 56 (62 %), з них вітчизняних сортів – 30 (54 %), вітчизняних гібридів – 5 (14 %), гібридів – Обрій F<sub>1</sub>, Дебют F<sub>1</sub>, Ранок F<sub>1</sub>, Капа F<sub>1</sub>, Мандрівник F<sub>1</sub>, що недостатньо [3].

Іноземний ринок представлений гібридами кавуна на 50 %. Світовим лідером у створенні гетерозисних гібридів кавуна є голландська фірма „Нюменс Заден”. Над створенням гетерозисних гібридів інтенсивно працюють селекціонери України, Росії, Голландії, США, Болгарії, Франції, Угорщини, Індії, Китаю та Італії [4–6].

Головна перевага гібридів полягає не тільки в прояві гетерозису за продуктивністю (30 %), а і в можливості поєднати ознаки, які в сор-

тах важко поєднуються [4]. Споживач потребує нових дешевих гібридів, більш ранньостиглих, холодостійких, з високими смаковими якостями, довгим періодом зберігання і стійкістю до хвороб. Успіх у селекції комерційних гібридів залежить від наявності широкого вибору спеціалізованих ліній, що дозволяє більш мобільно реагувати на мінливу кон'юнктуру сучасного ринку. Крім того, отримання гетерозисних гібридів дозволяє захищати авторські права та вести контрольоване насінництво.

**Мета і завдання досліджень.** Наші дослідження були спрямовані на вивчення та оцінку за комплексом господарсько цінних ознак порівняно зі стандартом гібридних комбінацій першого покоління  $F_1$ , отриманих з використанням нових вихідних форм.

**Методика і вихідний матеріал.** Дослідження проведено в Інституті овочівництва і баштанництва НААН у Лівобережному Лісостепу України, у центральному середньозволоженому районі Харківської області. Клімат помірно континентальний.

Досліди розміщували у відкритому ґрунті на полях селекційної сівозміни.

Оцінку гібридів  $F_1$  за комплексом господарсько цінних ознак проводили впродовж 2011–2015 рр. відповідно до методик [7–9]. Стандартом слугував гібрид ШОБ Ранок  $F_1$ . Площа ділянки становила 19,6 м.<sup>2</sup> Вивчення гібридів проводили у двох повтореннях. Оцінку стійкості до хвороб проводили за 9-бальною шкалою.

**Результати і їх обговорення.** Оцінку рослин вихідних батьківських форм та гібридів  $F_1$  за кількісними і якісними ознаками, у тому числі господарсько цінними, проводили впродовж 2011–2015 рр. в умовах відкритого ґрунту.

У розсаднику випробування гібридів  $F_1$  з оцінених за роки досліджень 295 гібридних комбінацій порівняно зі стандартом Ранок  $F_1$  та їхніх вихідних компонентів виділено за ранньостиглістю та комплексом господарсько цінних ознак такі генотипи: К 104526, К 104534, К 104543, К 104550, К 104565, К 104208, К 104204, К 105036, К 105038, К 104186, К 105047, К 104551, К 105053, К 105057, К 105068, К 105076, К 105079, К 10550, К 105567, К 105570, К 105571, К 105612, К 105577, К 105586, К 105610, К 105613, К 105615, К 105616, К 105617, К 105621, К 106075, К 106086, К 105572, К 105575, К 105592, К 105623, К 106912, К 106946, К 106913, К 106920, К 106935, К 106937, К 104939, К 105421, К 104937, К 104945, К 104930, К 104929, К 106922, К 104937, К 104910, К 106934, К 106941, К 103948, К 107343, К 107344, К 107330, К 105937, К 103939. Зазначені зразки високопродуктивні, мають привабливий зовнішній вигляд і високі смакові якості. Ці гібриди  $F_1$  повною мірою реалізують свої потенційні можливості в умовах північної зони баштанництва і мають певну цінність для селекційної роботи.

За результатами вивчення 142 гібридних комбінацій  $F_1$  впродовж 2011–2014 рр. досліджень за комплексом кількісних та якісних показників виділено 12 гібридів, господарсько цінну характеристику яких наведено в таблиці.

На основі аналізу даних таблиці зазначимо, що виділені гібридні комбінації належать до ранньостиглих – вузол закладання першої жіночої квітки їх 2-6. Істотне перевищення стандарту за врожайністю мали гібриди:  $F_1$  (Лимоно 2 x Первий),  $F_1$  (Чорний x Первий),  $F_1$ (Чорний x Ог),  $F_1$ (Липа x Мак),  $F_1$ (Лещина x Мак),  $F_1$  (Услад x Мак),  $F_1$ (Бор x №5Ф),  $F_1$ (№ 5Ф x Бор) та  $F_1$ (Липа x Шар). Гібридні комбінації:  $F_1$  (Первий x Чорний),  $F_1$  (№5Ф x Чорний)  $F_1$  (Чорний x №5Ф),  $F_1$  (Ог x Чорний) та  $F_1$ (Ог x Лимоно 1) за показником урожайності були на одному рівні зі стандартом (17,9–22,1 т/га).

Найвищу врожайність отримали від гібридів:  $F_1$ (Липа x Шар) та  $F_1$ (Липа x Мак) відповідно 36,8 та 39,7 т/га, що на 89 та 100 % вище, ніж у стандарту. Середня маса товарного плоду у гібридів коливалась від 1,9 до 3,0 кг. Найбільшою вона була у гібридної комбінації  $F_1$  (Услад x Мак) – 3,0 кг.

Майже всі гібриди були стійкими та відносно стійкими проти фузаріозного в'янення. Так, ступінь розвитку хвороби у них становив 0,7–1,3 % при ступені розвитку хвороби у стандарту 2,3 %, а поширеність хвороби (Р) у – 2,5–5,0 % при поширеності хвороби у стандартного гібриду 8,2 %. Не мали жодних ознак ураження фузаріозним в'яненням гібриди:  $F_1$ (Чорний x Ог),  $F_1$ (Липа x Мак)  $F_1$  ( №5Ф x Чорний),  $F_1$ (Лещина x Мак),  $F_1$  (Услад x Мак),  $F_1$ (Бор x №5Ф),  $F_1$ (№ 5Ф x Бор) та  $F_1$ (Липа x Шар), які виявились стійкими у цих погодних умовах.

Антракнозом незначною мірою були уражені майже всі гібриди розсадника, поширеність цієї хвороби становила від 2,5 % до 22,0 % при рівні її прояву у стандарту 25,0 %, а ступінь розвитку хвороби був від 0,7 до 5,6 % при рівні прояву її у стандарту 8,8 %. Тобто рівень стійкості зазначених гібридів як проти фузаріозного в'янення, так і проти антракнозу був вищим за стандартний гібрид Ранок  $F_1$ .

Плоди виділених гібридних комбінацій мають привабливий зовнішній вигляд, високі смакові якості, вміст розчинної сухої речовини в них коливався від 9,7 до 12,0 %. Дегустаційна оцінка наведених гібридних комбінацій становила 4,5 – 4,9 бала.

**Господарсько цінна характеристика гібридних комбінацій першого покоління F<sub>1</sub>**  
**(середнє за 2011–2014 рр.)**

Назва гібридної комбінації	Загальна урожай- ність		Товарність %	Середня маса това- рного пло- ду, кг	Вузол закладання 1 ♀ квітки	Ураженість, %			
	т/га	% до ст				фузаріозне в'янення		антракноз	
						R,%	P,%		R,%
Ранок F <sub>1</sub>	19,8	100	91	2,2	5-6	2,3	8,2	8,8	25,0
F <sub>1</sub> (Лимоно 2 x Первий)	28,8	145	98	2,3	3-6	1,3	5,0	4,4	17,5
F <sub>1</sub> (Чорний x Первий)	25,8	130	94	2,1	4-6	1,2	5,0	5,0	17,5
F <sub>1</sub> (Первий x Чорний)	17,9	90	85	2,4	5-7	0,7	2,5	3,8	15,0
F <sub>1</sub> (Чорний x Ог)	25,5	129	94	2,2	4-6	0,0	0,0	5,6	22,5
F <sub>1</sub> (Липа x Мак)	<b>39,7</b>	200	97	2,4	5-6	0,0	0,0	1,2	5,0
F <sub>1</sub> (№5Ф x Чорний)	21,6	109	95	1,9	4-6	0,0	0,0	1,2	5,0
F <sub>1</sub> (Чорний x №5Ф)	22,1	112	96	2,0	4-5	0,7	2,5	1,2	5,0
F <sub>1</sub> (Ог x Чорний)	19,0	96	93	2,0	2-5	0,7	2,5	3,8	15,0
F <sub>1</sub> (Ог x Лимоно 1)	21,2	107	93	2,2	3-4	1,3	5,0	5,6	22,0
F <sub>1</sub> (Лещина x Мак)	25,4	128	95	2,7	2-3	0,0	0,0	0,7	2,5
F <sub>1</sub> (Услад x Мак)	26,7	135	97	3,0	3-5	0,0	0,0	3,7	10,0
F <sub>1</sub> (Бор x №5Ф)	27,4	138	97	2,7	3-5	0,0	0,0	2,5	10,0
F <sub>1</sub> (№5Ф x Бор)	26,6	134	95	2,2	3-5	0,0	0,0	1,9	5,0
F <sub>1</sub> (Липа x Шар)	<b>36,8</b>	189	96	2,6	5-6	0,0	0,0	1,2	5,0
НІР	3,7								
05 2011	6,1								
2012	2,9								
2013	3,9								
2014									

*Примітка:* Р – поширеність хвороби, %; R – ступінь розвитку хвороби, %

**Висновки.** За результатами вивчення ряду гібридних комбінацій F<sub>1</sub> за комплексом господарсько цінних ознак упродовж 2011 – 2015 рр. виділено 12 кращих гібридів першого покоління, які характеризуються високим рівнем прояву ознак, поставлених на вивчення. Отримані за результатами досліджень дані мають практичну цінність для селекційної роботи зі створення конкурентоспроможних гібридів кавуна.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Лымарь В.А. Бахчеводство на Украине / В.А. Лымарь // Материалы междунар. научн.-практ. конф. в рамках V фестиваля «Российский арбуз», 23–26 августа 2006 г. – Астрахань, 2008. – С. 97–106.
2. Гетерозис и его использование в овощеводстве / Х. Даскалов, А. Миков, И. Минков и др. – М.: Колос, 1978. – 312 с.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 р. – К.: Алефа, 2015. – 328 с.
4. Варивода О.П. Значение гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> арбуза в бахчеводстве / О.П. Варивода, Н.Г. Киндеева, Е.А. Варивода // Селекция и агротехника бахчевых культур: сб. науч. тр. к 75-летию Быковской бахчевой селекционной станции. – М.: Полиграфбизнес, 2005. – С. 81–82.
5. Фурса Т.Б. Новое направление исследований в использовании гетерозиса у арбуза / Т.Б. Фурса // Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1991. – Т. 145. – С. 66–70.
6. Соколов С.Д. Основы гибридного семеноводства бахчевых культур / С.Д. Соколов // Бахчеводство в России (проблемы и пути решения): материалы науч.-практ. конф. в рамках фестиваля «Российский арбуз» 23–24 августа 2002 года. – Астрахань, 2003. – С. 20 – 26.
7. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних / за ред. Т.К. Горової, К.І. Яковенка. – Х., 2001. – С. 362 – 402.
8. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами: метод. рекомендації / А.О. Лимар, В.С. Сніговий, О.Я. Кашцев та ін. – К.: Аграрна наука, 2001. – 132 с.
9. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2002. – 370 с.

*Стаття надійшла до редакції  
08.11.2015*



**О.В. Сергиенко, канд. с.-х. наук**  
Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
г. Мерефа, Украина

**Характеристика гибридных комбинаций F<sub>1</sub> арбуза по комплексу хозяйственно ценных признаков**

Проведено изучение ряда гибридных комбинаций F<sub>1</sub> арбуза по комплексу хозяйственно ценных признаков. По результатам сравнительной оценки со стандартом – гибридом Ранок F<sub>1</sub> выделено 12 генотипов, которые отличались существенно большей урожайностью, высокой товарностью, были устойчивыми и относительно устойчивыми к болезням, относились к ранней группе спелости и имели высокие вкусовые качества свежих плодов.

**Ключевые слова:** арбуз, гибридная комбинация, урожайность, товарность, раннеспелый, устойчивость к болезням, дегустационная оценка.

**O.V. Sergienko, candidate of agricultural sciences,**  
Institute of vegetables and melon growing, NAAS  
Merefa, Ukraine

**Characteristics of F<sub>1</sub> hybrid combinations of watermelon on a range of agronomic characters**

The study of a number of hybrid combinations F<sub>1</sub> watermelon on a range of agronomic characters. As a result of comparative evaluation with the standard - a hybrid Ranok F<sub>1</sub> allocated 12 genotypes are observed significantly higher yield, high marketability, were stable and relatively disease - resistant, treated early maturity group and had excellent taste of fresh fruit.

**Keywords:** watermelon, hybrid combinations, yield, marketability, stable disease – resistant, tasting score.

УДК 635.1.7:635.21:631.67:631.17

**Т. В. Семибратська, наук. співробітник**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
(м. Мерефа, Україна)

## **ПЕРЕДСАДИВНА ПІДГОТОВКА БУЛЬБ КАРТОПЛІ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ РАНЬОГО ВРОЖАЮ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Розроблено новий спосіб передсадивної підготовки бульб картоплі ранньої, який дозволяє скоротити термін надходження ранньої продукції, збільшити обсяги виробництва та зменшити її собівартість. Приріст урожайності картоплі ранньостиглої сортів Серпанок та Скарбниця при цьому становить від 6,4 до 9,4 т/га, порівняно із світловим пророщування бульб.

**Ключові слова:** картопля рання, сорт, урожайність, передсадивна підготовка.

**Постановка проблеми.** Обсяг вирощування картоплі ранньої в Україні становить 8900 тис. т на рік і припадає на період травня-липня. Проте цієї продукції не достатньо для забезпечення потреб населення. Її дефіцит заповнюється за рахунок імпорту з Єгипту, Туреччини, Іспанії та інших країн, де, на відміну України, населення забезпечене ранньою картоплею упродовж року [1–2].

Збільшення валового збору ранньої картоплі і подовження періоду її споживання – актуальне завдання овочівництва. Виробництво ранньої картоплі значною мірою лімітується кліматичними умовами і тому зосереджено переважно в південних областях країни. В інших регіонах її вирощують з використанням теплоізолюючих матеріалів. Ймовірність пізньовесняних заморозків, зокрема в Східному Лісостепу України, не дозволяє здійснювати раннє садіння з метою отримання ранніх сходів [3–5].

Досягти високого рівня урожайності картоплі ранньої можливо шляхом подальшого удосконалення технології вирощування за рахунок передсадивної підготовки бульб, застосування високоврожайних сортів, використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин. Садіння картоплі в звичайні строки відповідно підготовленим садивним матеріалом приведе до появи сходів вже після загрози заморозків та забезпечить інтенсифікацію процесів росту й розвитку рослин картоплі [2 – 5].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Більшість способів передсадивної підготовки бульб полягають у створенні оптимального для їхнього проростання режиму температури, зволоження та освітлення. Існують способи світлового пророщування, пророщування у вологому субстраті, різні їхні комбінації, пророщування у палетах та ін. В усіх випадках значними є

витрати ручної праці, що обумовлює високу собівартість ранньої продукції. Крім того, існуючі способи не вирішують проблеми обламування паростків під час завантажувально-розвантажувальних робіт, транспортування та механізованого садіння. Все це суттєво обмежує виробництво ранньої картоплі в умовах Лісостепу України [1–3].

Упродовж останніх років в Інституті овочівництва і баштанництва НААН розроблено новий спосіб передсадивної підготовки бульб картоплі, який дозволяє вирішити вищезазначені проблеми у технології вирощування цієї культури. Розробка полягає у створенні органо-мінерального контейнера (ОРМІКОНу), що являє собою шар субстрату, яким покривають поверхню бульб товщиною 0,6 – 1,0 см та який залишається на них до садіння. Упродовж цього часу речовини, що входять до складу субстрату, безпосередньо впливають на точки росту бульб, стимулюючи їхнє проростання та, в подальшому, утворення кореневої системи. Паростки в цьому випадку захищені органо-мінеральною основою контейнера, що дозволяє уникнути їхнього обламування. Міцне утримування субстрату на поверхні пророслих бульб дозволяє здійснювати їх механізоване садіння різними типами саджалок.

Таким чином, **метою** наших досліджень було вдосконалення технології виробництва картоплі ранньої за рахунок оптимізації процесу передсадивної підготовки бульб в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили в овочевій сівозміні лабораторії адаптивного овочівництва, зберігання і стандартизації Інституту овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2013–2015 рр.

Ґрунти дослідних ділянок – малогумусні, середньосуглинисті чорноземи зі вмістом гумусу близько 4,0 %, азоту, що легко гідролізується – 90 мг/кг, фосфору – 15 мг/кг, калію – 8–10 мг/кг ґрунту. Реакція середовища в орному шарі нейтральна (рН 6,8–7,2). Воднофізичні властивості ґрунту: пористість сягає 54–58 %, водопроникність висока – до 3,3 мм/хв, гранична польова вологоємність у шарі 0–40 см – 30 %, об'ємна маса в шарі до 30 см не перевищує 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих в овочівництві та картоплярстві методик [6–8]. Дослід здійснено на ранньостиглих сортах Серпанок і Скарбниця у чотириразовій повторності (ділянки – чотирирядкові, схема посадки – 70×25 см, площа облікової ділянки – 10 м<sup>2</sup>).

Схема досліду включала три варіанти передсадивної підготовки бульб:

1. Світлове пророщування (контроль);
2. Вологе пророщування (еталон);
3. Органо-мінеральний контейнер (*рисунок*).

Світлове пророщування здійснювали за 40 – 45 діб до висаджування за температури 12 – 15<sup>0</sup> С, бульби пророщували на розсіяному світлі при відносній вологості повітря 80 – 85 %.

Вологе пророщування здійснювали за 20 – 25 днів до висаджування з використанням зволоженої тирси за температури 12 – 15<sup>0</sup> С та відносній вологості повітря 90 – 95 %.

Органо-мінеральний контейнер формувався вручну шляхом нанесення вологого субстрату з додаванням препарату Біоглобін на поверхню бульб за три тижні до садіння. Після короткотривалого досушування підготовлених бульб їх зберігали на розсіяному світлі за температури 12 – 15<sup>0</sup> С та вологості повітря 80 – 85 %.



### Бульби картоплі в органо-мінеральному контейнері

**Результати досліджень.** Висаджували картоплю у 2013 р. 15 квітня, у 2014 р. – 18 квітня, а у 2015 р. – 28 квітня. За результатами проведених досліджень встановлено, що застосування ОРМІКОНу сприяє інтенсифікації ростових процесів у точках росту бульб, прискорює темпи проходження рослинами міжфазних періодів, стимулює ріст і розвиток рослин культури впродовж вегетації.

У середньому за роки досліджень масові сходи картоплі в контрольному варіанті відмічали на 19-ту добу після садіння. В еталонному варіанті сходи культури з'являлися на 6–10 діб пізніше внаслідок пошкодження кореневої системи та паростків при пересаджуванні з вологого субстрату (тирси) в ґрунт. Поява ж сходів за нового способу передсадивної підготовки бульб, залежно від сорту, спостерігалась на 3–8 діб раніше від контролю.

У варіанті з органо-мінеральним контейнером також відзначали помітне зростання біометричних параметрів рослин картоплі (табл. 1).

Залежно від сорту кількість стебел у кущі зростала на 0,3–1,7 шт., площа листової поверхні – на 4,2–6,6 тис. м<sup>2</sup>/га, порівняно із контро-

лем. Разом із тим, у варіанті з ОРМІКОНОм не відмічено суттєвого зростання висоти рослин: цей показник був приблизно на одному рівні на всіх варіантах досліду.

### 1. Біометричні параметри картоплі ранньої залежно від способу передсадивної підготовки бульб (середнє за 2013–2015 рр.)

Пор. №	Варіант	Кількість стебел у кущі, шт.	Висота кущів, м	Площа листової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га
Сорт Серпанок				
1	Світлове пророщування (контроль)	2,7	0,60	15,2
2	Вологе пророщування (еталон)	2,3	0,59	14,9
3	ОРМІКОН	4,4	0,71	21,8
Сорт Скарбниця				
4	Світлове пророщування (контроль)	2,6	0,64	19,9
5	Вологе пророщування (еталон)	2,1	0,67	19,5
6	ОРМІКОН	2,9	0,66	24,1

Слід зазначити, що більш ефективним новий спосіб передсадивної підготовки бульб виявився для сорту Скарбниця порівняно із сортом Серпанок.

Зростання врожайності через 80 діб у сорту Серпанок при використанні органо-мінерального контейнера в середньому становило 9,4 т/га, порівняно з контролем (табл. 2).

У сорту Скарбниця при використанні ОРМІКОНу збільшення врожайності становило 6,4 т/га порівняно з контролем. Зростання урожайності відбулося переважно за рахунок збільшення кількості бульб у кущі. Порівняно з контролем воно становило в середньому на сорті Серпанок 1,2 шт./кущ, та на сорті Скарбниця – 0,5 шт./кущ (табл. 3).

## 2. Урожайність картоплі ранньої залежно від способу передсадивної підготовки бульб, т/га ( 2013-2015 рр.)

Пор. №	Варіант	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє
<b>Сорт Серпанок</b>					
1	Світлове пророщування (контроль)	18,2	35,7	17,7	23,9
2	Вологе пророщування (еталон)	17,8	26,1	13,6	19,2
3	ОРМІКОН	26,6	42,5	30,9	33,3
НІР <sub>05</sub>		3,4	6,5	1,2	
<b>Сорт Скарбниця</b>					
4	Світлове пророщування (контроль)	19,9	34,1	27,9	27,3
5	Вологе пророщування (еталон)	18,0	31,6	23,9	24,5
6	ОРМІКОН	27,3	40,1	33,6	33,7
НІР <sub>05</sub>		4,2	7,2	1,9	

## 3. Структура врожаю картоплі залежно від способу передсадивної підготовки бульб ( 2013–2015 рр.)

Пор. №	Варіант	Кількість бульб, шт./кущ				Середня маса бульб, г			
		2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє	2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Сорт Серпанок</b>									
1	Світлове пророщування (контроль)	11,1	8,4	11,0	10,2	29	75	28	44
2	Вологе пророщування (еталон)	9,9	6,9	9,2	8,7	32	66	26	41
3	ОРМІКОН	12,0	10,8	11,4	11,4	39	69	48	52
НІР <sub>05</sub>		1,0	1,6	1,1		6,2	4,7	2,6	
<b>Сорт Скарбниця</b>									
1	Світлове пророщування (контроль)	10,9	9,6	14,4	11,6	32	62	50	45
2	Вологе пророщування (еталон)	9,0	8,4	11,6	9,7	35	66	36	43

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ОРМІКОН	13,7	11,9	10,7	12,1	35	68	52	53
	НІР <sub>05</sub>	2,1	1,5	1,9		1,5	4,2	2,0	

**Висновки.** За результатами проведених досліджень доведено високу ефективність нового способу передсадивної підготовки бульб картоплі. Використання органо-мінерального контейнера сприяє інтенсифікації початкового росту і розвитку рослин культури, покращує їхні основні біометричні показники, що, у свою чергу, дозволяє отримати суттєвий приріст урожайності картоплі: 9,4 т/га – у сорту Серпанок та 6,4 т/га – у сорту Скарбниця.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарчук А.А. Картопля: енциклопедичний довідник / за ред. А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького, В.С. Куценка. // – Біла Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.
2. Горкуценко О.В. Виробництво ранньої картоплі / О.В. Горкуценко, Б.О. Бенюх, В.І. Заєць. – К. : Урожай, 1988. – 164 с.
3. Гречишнікова О. Предпосадочная обработка клубней / О. Гречишнікова // Картофель и овощи. – 1962. – № 3. – С. 19.
4. Кононученко В.В. Картопля. / В.В. Кононученко, М.Я. Молоцький. – Біла Церква, 2002. – 536 с.
5. Писарев Б.А. Производство раннего картофеля / Б.А. Писарев. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 287 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко]. – Х. : Основа, 2001. – 361 с.
8. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [за ред. В. В. Кононученка, В.С. Куценка, А.А. Осипчука]; Ін-т картоплярства, УААН. – Немішаєве, 2002. – 185 с.

Стаття надійшла до редакції  
08.11.2015

**Т.В. Семибратская науч. сотрудник**  
Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
г. Мерефа, Украина

### Предпосадочная подготовка клубней картофеля для получения раннего урожая в условиях восточной Лесостепи Украины

Разработан новый способ предпосадочной подготовки клубней картофеля раннего, который позволяет сократить срок поступления ранней продукции, увели-

чить объемы производства и уменьшит ее себестоимость. Прирост урожайности картофеля раннеспелого сортов Серпанок и Скарбныця при этом составляет от 6,4 до 9,4 т/а, в сравнении со световым проращиванием клубней.

**Ключевые слова:** картофель ранний, сорт, урожайность, предпосадочная подготовка.

**T.V. Semybratskaya, research worker**

Institute of vegetables and melon growing, NAAS

Merefa, Ukraine

### **Preparation Predposadochnaya Club potatoes for obtaining early harvest of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine**

The new method of of predative preparation of potato tubers early, that allows to reduce the term of receipt of early products, increase production volumes and decrease her prime price, is worked out. Increase in the yield of potatoes and early-maturing varieties Serpanok Skarbnytsya in this case is from 6,4 to 9,4 ton/and, by comparison to light sprouting of tubers.

**Keywords:** potato early, variety, yield, predative preparation.



**УДК 633.31:631.8:631.559**

**В.П. Коваленко, П.У. Ковбасюк, кандидати с.-г. наук, доценти**  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
(м. Київ, Україна)

## **УРОЖАЙНІСТЬ ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВОГО ТРАВостою ЗАЛЕЖНО ВІД ЧАСТКИ ЛЮЦЕРНИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Розглядаються питання формування врожайності люцерно-злакових травостоїв залежно від частки вмісту в них бобових. При цьому створюються сприятливі умови азотного живлення для росту і розвитку травостою; значно збільшується білковість; поліпшується мінеральний склад трав'янистого корму, його поїдання тваринами та підвищується вихід тваринницької продукції.

**Ключові слова:** люцерно-злакові травостої, азотфіксація, урожайність, екологічно чисті корми, травосумішка, продуктивність.

**Постановка проблеми.** Одним з головних завдань у створенні міцної кормової бази є використання високоенергетичних і високопротеїнових кормів. Нині в середньому по господарствах України вміст протеїну у раціонах не перевищує 85–90 г, а у деяких районах – 50–60 г на кормову одиницю замість 110–115 г за зоотехнічною нормою. Значну роль в усуненні дефіциту рослинного білка відіграють люцерно-злакові травостої, які характеризуються високим його вмістом та набагато перевищують зоотехнічну норму.

Найбільш повноцінними та збалансованими рослинними кормами є бобово-злакові травостої. Науковці стверджують, що створення сіяних травостоїв зі значною часткою в них бобових – один з перспективних напрямів інтенсифікації кормовиробництва. Бобово-злакові травостої за продуктивністю й збором протеїну у 8–10 і більше разів перевищують природні ценози.

За належної технології бобово-злакові травосумішки забезпечують урожайність на рівні 50–60, або 7–9 т/га к. од., 1–1,5 т/га перетравного протеїну, а в кормовій одиниці цих травосумішок міститься 130–160 г протеїну (зоотехнічна норма – 110–115 г).

Дослідження останніх років показують, що для стабільного забезпечення тварин високоякісними кормами, за умов обмеженого енерго- і ресурсозбереження, вирішення проблеми білка, одержання екологічно чистих трав'янистих кормів та прискорення біологізації кормовиробництва, збереження довкілля, екологічної рівноваги та здешевлення кормів рекомендується вирощувати бобово-злакові травосумішки зі значною часткою в них бобових. Літературні джерела показують, що

чим більша частка бобових у травосумішках, тим вища врожайність і цінність [2, 3, 6, 7].

Зниження енерговитрат на виробництво кормів у луківництві забезпечує створення високопродуктивних агрофітоценозів із вмістом у них 50–60 % бобових трав. Це дозволяє заощаджувати за рахунок симбіотичної азотфіксації азоту до 150 кг і більше [1, 5, 8].

На основі досліджень встановлено, що за наявності значної кількості бобових у складі сумішок завдяки азотфіксації створюються сприятливі умови азотного живлення для росту й розвитку травостою і, як наслідок, при цьому значно збільшується білковість, поліпшується мінеральний склад трав'янистого корму, його поїдання тваринами та підвищується вихід тваринницької продукції. Крім того, це дає змогу одержувати дешевий, екологічно чистий корм, збалансований за протеїном та іншими цінними речовинами, а також підвищити азотфіксацію і довести вміст білка в кормах до необхідної норми – 12–14 % [4, 9].

Тому вивчення формування люцерно-злакових травостоїв, залежно від частки вмісту в них бобових, є важливими питаннями для теорії, практики та інтенсифікації кормовиробництва. Зважаючи на це, було проведено спеціальні дослідження, які на сьогодні видаються актуальними та необхідними.

**Мета дослідження** – встановити особливості формування люцерно-злакової травосумішки залежно від частки люцерни в ній та удосконалити елементи технології для одержання 25-29 т/га зеленої повноцінної трав'янистого корму.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили в Правобережному Лісостепу протягом 2010–2013 рр. у наукових лабораторіях кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології в стаціонарних сівозмінах агрономічної дослідної станції (АДС) Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) (с. Пшеничне, Васильківський район, Київська область).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, за гранулометричним складом - грубопилувато-середньосуглинковий.

Повторність у дослідах – чотириразова, розміщення варіантів систематичне. Площа дослідної ділянки – 100 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>.

Попередником були післяжнивні проміжні посіви, висіяні після ячменю ярого (гірчиця біла + овес + горох). Люцерно-злакові травосумішки висівали під покрив вівса, норма якого була зменшена на 30 %. Покривну культуру збирали на кормові цілі у фазі початку викидання волоті. Сіяли люцерно-злакові травосумішки сівалкою СЗТ-3,6А.

Дослідження виконували згідно із загальноприйнятими методиками з наукових досліджень із кормовиробництва, луківництва і рослинництва. Вирішення поставлених задач, відповідно до програми до-

сліджень, здійснено у стаціонарному досліді за схемою, яка наведена в таблиці.

Агротехніка вирощування люцерно-злакових травосумішок загальноприйнята для Лісостепу за винятком досліджуваних питань. Збирали травостій у фазі колосіння злаків і бутонізації бобових.

У дослідженнях добрива вносили в кількості  $P_{60} K_{90}$ , і  $N_{90} P_{60} K_{90}$ , із розрахунку одержання не менше 30 т/га зеленої маси з урахуванням запасів азоту, фосфору, калію в ґрунті, азотфіксації травостоїв та виносу цих речовин урожаєм агрофітоценозів. Використовували такі форми добрив: 34 %-ну аміачну селітру, 20 %-й простий гранульований суперфосфат та 40 %-ну калійну сіль. Фосфорні та калійні добрива вносили кожного року восени, азотні – рано навесні.

**Результати досліджень.** На основі досліджень встановлено, що врожайність змінювалася в роки досліджень залежно від частки люцерни та удобрення. Врожайність люцерно-злакового травостою найбільшою мірою залежала від частки люцерни.

**Урожайність зеленої маси люцерно-злакових травосумішок залежно від частки люцерни та норми добрив, т/га**

Частка люцерни в травосумішці	Норма добрив	Рік				Середнє за 2010-2013 рр.
		2010	2011	2012	2013	
Люцерна посівна (30 %) + стоколос безостий + тонконіг лучний (70 %)	Без добрив (контроль)	28,5	29,8	27,4	27,1	28,2
	$P_{60} K_{90}$	30,1	30,8	30,9	29,4	30,3
	$N_{90} P_{60} K_{90}$	32,9	31,4	29,9	29,6	31,0
Люцерна посівна (40 %) + стоколос безостий + тонконіг лучний (60 %)	Без добрив (контроль)	30,9	31,4	30,6	29,2	30,5
	$P_{60} K_{90}$	32,4	33,1	32,6	31,9	32,5
	$N_{90} P_{60} K_{90}$	33,1	33,6	31,7	30,4	32,2
Люцерна посівна (50 %) + стоколос безостий + тонконіг лучний (50 %)	Без добрив (контроль)	33,2	34,2	31,9	30,8	32,5
	$P_{60} K_{90}$	34,7	35,1	34,3	33,2	34,3
	$N_{90} P_{60} K_{90}$	33,8	32,9	32,1	31,8	32,7
Люцерна посівна (60 %) + стоколос безостий + тонконіг лучний (40 %)	Без добрив (Контроль)	36,1	37,9	37,2	36,2	36,9
	$P_{60} K_{90}$	37,4	38,2	37,8	36,9	37,6
	$N_{90} P_{60} K_{90}$	33,7	34,2	33,3	32,8	33,5
Люцерна посівна (70 %) + стоколос безостий + тонконіг лучний (30 %)	Без добрив (контроль)	38,4	38,9	38,5	37,9	38,4
	$P_{60} K_{90}$	39,1	40,1	39,7	38,5	39,3
	$N_{90} P_{60} K_{90}$	32,9	34,8	32,6	31,7	33,0

На основі аналізу одержаних даних встановлено, що найвищу продуктивність травосумішка виявляла при насиченні її люцерною в кількості 70 %. При цьому на варіантах без внесення добрив та при внесенні тільки фосфорно-калійних добрив  $P_{60} K_{90}$  врожайність за роки до-

сліджень була найвищою і в середньому становила 38,4–39,3 т/га. Висока врожайність травосумішки при цьому забезпечувалася за рахунок значної азотфіксації травостою, що вплинуло на збільшення листової поверхні, густоти та висоти травостою.

Слід зазначити, що при внесенні добрив у нормі  $N_{90}P_{60}K_{90}$  врожайність виявилася значно меншою і в середньому за роки досліджень становила всього 33,0 т/га. Причиною такого зменшення врожаю стало погіршення умов при значній азотфіксації люцерною та внесенні добрив у нормі  $N_{90}P_{60}K_{90}$ , які для росту і розвитку люцерни посівної є несприятливими, що призводить до інтенсивного її випадання з травостою.

Дослідженнями встановлено, що при насиченні травосумішки люцерною в кількості 60 % врожайність була високою, але нижчою порівняно з травосумішкою, де частка люцерни досягала 70 %.

Найнижчу врожайність травосумішки забезпечували при насиченні її люцерною в кількості 30 %. Це пояснюється тим, що за такого насичення азотфіксація травостою низька і в таких умовах для підвищення врожайності потрібно вносити дорогі та енергозатратні добрива в кількості  $N_{90} P_{60} K_{90}$ .

#### ***Висновки та перспективи подальших досліджень.***

1. У зміцненні кормової бази, забезпеченні тварин високопоживними трав'янистими кормами є створення та широке впровадження люцерно-злакових травосумішок, які забезпечують високу стабільну врожайність кормової маси. 2. Установлено, що в умовах північної частини Лісостепу на чорноземних малогумусних ґрунтах елементи, які вивчалися, неоднаково вплинули на формування врожайності люцерно-злакового травостою. Найбільшою мірою на формування врожаю люцерно-злакового травостою вплинула частка насичення травосумішки люцерною. 3. Найвищу продуктивність травосумішка забезпечувала при насиченні її люцерною в кількості 70 % на варіантах без внесення добрив та при внесенні тільки фосфорно-калійних добрив  $P_{60} K_{90}$ , (38,4-39,3 т/га зеленої маси). 4. Травосумішки з насиченням люцерною в кількості 60–70 % забезпечують високу врожайність без внесення добрив є низькозатратними, і можуть відігравати важливу роль у біологізації та інтенсифікації кормовиробництва.

#### ***СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ***

1. Бабич А.О. Виробництво кормового білка з сіяних та природних фітоценозів в умовах радіоактивного забруднення Полісся України / А.О. Бабич, В.В. Мойсеєнко // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 54. – С. 21 – 28.

2. Дегодюк Є.Г. Біологічний азот у землеробстві / Є.Г. Дегодюк, С.Е. Дегодюк // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН (спецвипуск). – К. : ЕКМО, 2006. – С. 13-20.

3. Патика В.П. Біологічне землеробство як фактор сталого розвитку агросистем / В.П. Патика // Матеріали міжнар. конф. [«Сталий розвиток агроєкосистем»]. – Вінниця : [б. в.], 2002. – С. 14–18.

4. Петриченко В.Ф. Агробіологічні підходи до інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / В.Ф. Петриченко, Н.Я. Гетман // Кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – 2008. – Вип. 60. – С. 3–12.

5. Сайко В.Ф. Проблеми і шляхи нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України / В.Ф. Сайко // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН (спецвипуск). – К.: ЕКМО, 2006. – С. 8–12.

6. Шевніков М.Я. Бобові культури – фактор стійкості та біологізації землеробства в сучасних умовах / М.Я. Шевніков // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.: –2008. – Вип. 62. – С. 85–86.

7. Шувар І. Біологічне землеробство та його перспективи / І. Шувар, Б. Шувар // Агросектор. – 2007. – № 9. – С. 18–20.

*Стаття надійшла до редакції  
10.11.2015*

**В.П. Коваленко, П.У. Ковбасюк, кандидаты с.-х. наук, доценты**  
Национальный университет  
биоресурсов и природопользования,  
г. Киев, Украина

#### **Урожайность люцерно-злакового травостоя в зависимости от доли люцерны и удобрения в условиях Правобережной Лесостепи Украины**

Рассмотрены вопросы формирования урожайности люцерно-злаковых травостоев в зависимости от доли содержания в них бобовых. При этом создаются благоприятные условия азотного питания для роста и развития травостоя; значительно увеличивается белковость; улучшается минеральный состав травянистого корма, его поедание животными и повышается выход животноводческой продукции.

**Ключевые слова:** Люцерно-злаковые травостои, азотфиксация, урожайность, экологически чистые корма, травосмеси, производительность.

**V. P. Kovalenko, P. U. Kovbasiuk, candidate of agricultural sciences**  
National university of life and environmental  
sciences of Ukraine, Kiev

#### **Productivity of alfalfa-grass stands depending on the proportion of alfalfa and fertilizer in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine**

They are discussed problems of the formation of productivity of alfalfa-grass stand depending on the percentage of legumes, in terms of favorable conditions of nitrogen nutrition for grass stand growth and development. It is found that in this case it is sig-

nificantly increased the protein content, improved mineral composition of herbaceous forage, its eating by animals and increased the output of livestock products.

**Keywords:** alfalfa-grass stands, nitrogen fixation, productivity, organic forage, herbage mixtures, performance.

**УДК 631.348.46**

**Н.О. Любимова, д-р техн. наук, професор**

**М.П. Гусаренко, канд. техн. наук, доцент**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

### **ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОБОТИ ОБПРИСКУВАЧА**

Запропоновано зміну конструкції обприскувача. Особливість цієї конструкції полягає в тому, що робоча рідина після пульта управління направляється між всмоктувальним фільтром і насосом, а не в бак, як в серійному обприскувачі. Ця схема направлення робочої рідини дасть можливість підвищити продуктивність основного фільтра.

**Ключові слова:** продуктивність, фільтр, надійність, якість, розпилювач.

**Постановка проблеми.** В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур використовують обприскувачі як для внесення пестицидів, так і для підживлення добривами. Останніми роками спостерігається значний прогрес у розробці нових технологій внесення пестицидів.

Належна якість роботи штангових обприскувачів для обробки польових культур залежить від рівномірності розподілу рідини по всій ширині захвату штанги, ретельного приготування робочої рідини і монодисперсності розпилу.

При збільшенні нерівномірності розподілу рідини по ширині захвату штанги необхідно збільшити гектарну норму внесення пестицидів. Так, при нерівномірності розподілу рідини на рівні 40 % (що є в реальних умовах експлуатації машин) для забезпечення належної якості роботи гектарну норму внесення пестицидів необхідно збільшити на 30 %. Але внаслідок перевитрати рідини збільшується забруднення ґрунту в окремих місцях у два-три рази відносно допустимих норм, а також зростають перевитрати коштів на придбання пестицидів. Зменшення нерівномірності розподілу рідини на 15-20%, що реально досягається, дає змогу заощадити від 20 до 10 % пестицидів. [1]

**Аналіз останніх досліджень.** Досвід показує, що на сьогодні розпилювачам приділяють дуже мало уваги. Ефективність дії пестицидів,

в основному, залежить від якісного розпилювання: витрати робочої рідини, яка проходить через кожен розпилювач; розміру краплини; розподілу розпиленої рідини над обробленою поверхнею [2]. Ці показники змінюються при зміні технічних параметрів розпилювачів, а при роботі обприскувач зношується. Існує два види зносу: засмічення нальоту та „розточування” сопла абразивним розчином.

Довговічність роботи розпилювача залежить, в основному, від матеріалу розпилювачів, а також від чистоти фільтрування робочої рідини. Дослідженнями встановлено, що керамічні сопла розпилювачів можуть використовуватися приблизно у 3,5 раза довше, ніж пластмасові, і у два рази довше, ніж із нержавіючої сталі.

Так, дійсно, вони стійкіші до зносу, пов'язаного з абразивністю розчину. Але якщо розглянути інші чинники (тиск, абразивність розчину, матеріал розпилювача, утворення нальоту за рахунок кристалізації компонентів розчину), то полімерні розпилювачі можна вважати найоптимальнішим вибором. Теоретичний ресурс зносу полімерного розпилювача при ширині штанги 36 м може досягати до 10 000 га, а керамічного – до 100 000 га, при цьому потрібно кожену зміну промивати обприскувач і розпилювачі лужним розчином відразу після закінчення роботи.

У реальних умовах ця вимога часто не виконується. Фактичний ресурс знижується до 50 год роботи (7-10 днів) через утворення нальоту, який накопичується та змінює геометричні розміри. Час утворення нальоту не залежить від матеріалу розпилювачів і однаково швидко відбувається і у полімерних, і у керамічних розпилювачів. Крім того, часто обприскувачі заправляють водою з водою різної якості, при цьому забувають чистити фільтри або вони зняті. Механізатори намагаються прочистити розпилювачі дротом, що призводить до ушкодження розпилювача, особливо керамічного. Використання зношених розпилювачів, як вже викладено раніше, призводить до нерівномірності внесення пестицидів, що візуально визначити за факелом розпилу неможливо.

Найкращий спосіб визначити спрацювання сопла розпилювача – порівняти витрати робочого розпилювача та нового однакового типу і типорозміру за таблицею витрат. Для порівняння витрат використаного розпилювача беруть мірні кухлі або циліндри та секундомір.

Для швидкого визначення спрацьованого розпилювача використовують статистичний витратомір. Цей зручний прилад дає змогу перевірити витрати всіх розпилювачів. Для цього адаптер розміщують над розпилювачем і заміряють витрату за шкалою, похибка близько 1,5 %. Випробовують також електронний витратомір як найбільш точний прилад.

При використанні названих пристроїв утрачається час, тому для більш швидкого визначення використовують електронні, стаціонарні

стенди. На таких стендах одночасно вимірюють витрату часу всіх розпилювачів за шириною захвату штанги обприскувача.

Робоча рідина, що виходить із розпилювачів, які розміщені на стандартизованій реальній штанзі, збирається у каналах стенда, що розміщений перпендикулярно напрямку розпилення. Потім витрати рідини заміряють і роблять аналіз. Розпилювачі вважаються спрацьованими і підлягають заміні, якщо їх витрати перевищують витрату нового розпилювача на 10 %.

Варіаційний коефіцієнт у нового розпилювача коливається в межах 3 – 5 %, а у зношених може сягати 50-60 %. Природно, що при таких коливаннях ефективність внесення пестицидів різко знижується, оскільки вносять на 30-60 % менше або більше.

Використання „старих” зношених розпилювачів не може забезпечити рівномірного внесення препарату, що приводить до того, що поля стають „смугастими”, тобто частини поля залишаються з бур’янами.

Крім того, через передозування препарату можлива токсична дія на культуру. Таким чином, дуже важливо своєчасно міняти розпилювачі, а також виконувати технічний і технологічний догляд за ними.

**Мета дослідження** – удосконалення конструкцій обприскувача для покращання якості технологічного процесу роботи.

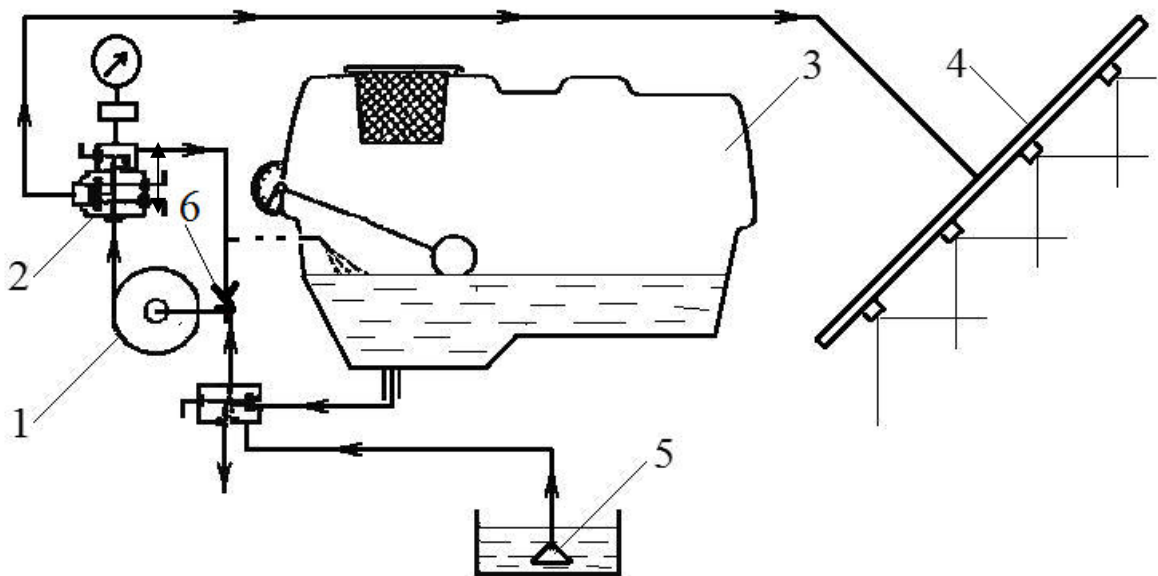
**Виклад основного матеріалу.** З метою підвищення якості внесення робочої рідини та зниження втрат пестицидів продовжують удосконалюватися основні вузли обприскувачів. Коли йдеться про підвищення якості хімічної обробки польових культур, найбільша увага приділяється конструкційним рішенням (стабілізація положення штанги у вертикальній та горизонтальній площинах, примусове осадження крапель), а також технологічним і технічним параметрам (тип і типорозмір розпилювачів, тиск у нагнітальній комунікації, витрата робочої рідини, швидкість руху, висота розташування штанги над оброблюваною поверхнею). При цьому значно менше зважають на якість очищення води і робочої рідини у фільтрах, хоча це є одним з основних чинників впливу на рівномірність розподілу робочої рідини над рослинами.

З метою підвищення продуктивності пропускної здатності фільтрів та покращання якості роботи розпилювачів, збільшення їх терміну роботи нами пропонується конструктивна зміна технологічного процесу роботи обприскувача. Сучасні обприскувачі мають єдину принципову схему роботи і виконують такі основні технологічні операції: дозування пестициду, розпилювання на дрібні частки, транспортування їх на об’єкти обробітку (рисунок). При цьому дозуючі пристрої забезпечують задану норму витрати пестициду на одиницю оброблюваної площі і зберігають її незмінною протягом роботи, а розпилюючий пристрій рівномірно покриває оброблені рослини. Робочий процес



обприскувача виконується таким чином. Коли обприскувач рухається в робочому стані, із бака насосом всмоктується робоча рідина і через дозатор подається на розпилюючий пристрій, який дробить робочу рідину на дрібні частки і транспортує на рослини. За такою схемою відфільтрована робоча рідина знову повертається в бак.

За новою, запропонованою нами технологічною схемою (рисунок) робоча рідина після розподільника направляється по рукаву 6 між всмоктувальним фільтром та насосом, а не в бак, як за традиційною схемою.



#### Пропонована технологічна схема обприскувача:

1 — насос; 2 — пульт керування; 3 — бак; 4 — розподільувач; 5 — заправний пристрій; 6 — з'єднувальний рукав.

**Висновки.** Пропонована зміна напрямку руху рідини дає можливість не завантажувати фільтр уже очищеною робочою рідиною. Якісне очищення води і робочої рідини забезпечує виконання обприскування польових культур відповідно до агротехнічних вимог, продовжує строк служби і забезпечує надійну та безперебійну роботу розпилювачів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравчук В. Прогнозування основних тенденцій розвитку сільськогосподарських машин і обладнання / В. Кравчук, В. Гусар // (УкраїнаТім Погорілого) Техніка і технології АПК. – 2014 - № 6. – С. 17 – 20.
2. Сушко І. Пестициди повинні використовуватись ефективно / І. Сушко, М. Дідух // АПК науково-технічний журнал. – 2000 - № 9. – С.11 – 12.

**3. Шпаар Д. Все силы на защиту зерновых / Д. Шпаар, Д. Дитер // Зерно – Всеукраинский журнал современного агропромышленника. – 2012 - № 7. – С. 100-102.**

*Стаття надійшла до редакції  
10.11.2015*

**Н.О. Любимова, д-р техн. наук, профессор**  
**М.П. Гусаренко, канд. техн. наук, доцент**  
Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

### **Улучшение качества технологического процесса работы опрыскивателей**

Предлагается изменение конструкции опрыскивателя. Особенность этой конструкции заключается в том, что рабочая жидкость после пульта управления направляется между всасывающим фильтром и насосом, а не в бак, как в серийном опрыскивателе. Это схема направления рабочей жидкости даст возможность повысить производительность основного фильтра.

**Ключевые слова:** производительность, фильтр, надежность, качество, распылитель.

**N.O. Luybymova, doctor of agricultural sciences, professor**  
**M.P. Gusarenko** candidate of agricultural sciences, docent  
Kharkiv National Agrarian University name after V. V. Dokuchayev  
Kharkov, Ukraine

### **Improving the quality of the technological work of the sprayer**

The article presents change of the sprayer the design . The feature of the proposed design is that the working fluid is then sent to the remote control between the filter and the suction pump, rather than in a batch tank sprayer. This is a scheme of the working fluid will enable to improve the performance of the main filter.

**Keywords:** filter, performance, reliability, quality, sprayer.

**УДК 631.354:631.554**

**А.О. Рожков, д-р с.-г., наук,  
С.О. Дьяконов, канд. техн. наук  
А.М. Пахучий, викладач,  
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)**

## **ЗНИЖЕННЯ ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ ОБЧІСУВАЛЬНОЮ ЖАТКОЮ**

Наведено результати дослідження травмування насіння зернових культур під час збирання обчісувальною жаткою УАС-5. Визначені основні фактори і причини травмування зернового потоку шнековими транспортерами.

Установлено, що підвищення частоти обертання шнека збільшує травмування зерна через імовірність защемлення насінини між витком і кожухом, бо відбувається переміщення зернового потоку від центральної (осьової) частини витка до його країв. Також зникає сепарація, що збільшує ймовірність контакту нетравмованої насінини з поверхнею тертя і її травмуванням.

Встановлення еластичного матеріалу на витки шнека зменшує травмування зерна в каналі шнека озимої пшениці на 1,2 %, ячменю 2,0 %, мікротравмування озимої пшениці на 3,1 %, ячменю 4,5 %, що є допустимо за агровимогами, а також очищає підшнековий простір.

**Ключові слова:** збирання, травмування, обчісувальна жатка, шнек, підшнековий збірник.

**Актуальність теми.** Збирання є завершальною операцією в технології вирощування сільськогосподарських культур. Період збирання зернових колосових і зернобобових культур обмежений агрономічними строками до шести – семи днів від початку повної стиглості зерна. Ще більш жорсткі вимоги до збирання рапсу та інших культур, які легко осипаються. У структурі загальних витрат на виробництво сільськогосподарських культур збирання займає 31-50% витрат енергії і 45-60% трудових витрат.

Строки збирання зернових культур визначаються біологічними особливостями культури, погодними умовами і характером ґрунтів. Збирання необхідно проводити своєчасно, в стислі агрономічні строки, бо затримка із збиранням зернових культур призводить до значних втрат урожаю. Аналіз використання шнеків у виробництві зерна, свідчить, що вони використовуються майже у всіх машинах, які задіяні у цьому виробництві [1]. А саме: шнеки зернозбирального комбайна, мобільних та стаціонарних завантажувальних машин, очисних, зерносушильних, машин для передпосівної обробки насіння (шнекових протруювачів). І на всіх цих етапах відбувається контакт насінини з робочою поверхнею шнекового транспортера, що призводить до її травму-

вання. Кількість травмованих насінин після проходження всієї технологічної лінії при збиранні, післязбиральній та передпосівній обробці становить 80-90 %. На робочі органи транспортувальних машин припадає 28,8-79,4 %. Установлено, що кожні 10 % травмованих насінин знижують урожайність пшениці на 1,0-2,5 ц/га. Отже, вдосконалення технологічного процесу роботи і параметрів шнека є актуальним.

**Мета і завдання дослідження** – зменшення травмованості зерна в підшнековому просторі та передача обчесаної маси до похилого транспортера комбайну шляхом удосконалення шнека жатки та режимів його роботи.

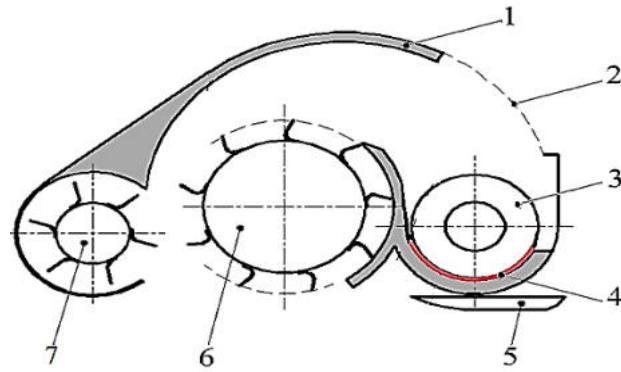
Травмування зерна залежить від таких факторів:

- ймовірності контакту нетравмованої зернини з поверхнею тертя;
- швидкості зернини, з якою вона вдаряється об робочий орган;
- часу (протяжності) транспортування з наявним ударом чи тертям зернини із витком або кожухом шнекового транспортера;
- ймовірності защемлення зернини між витком і кожухом.

Ці фактори напряму залежать від конструкційних і технологічних параметрів транспортуючих машин, а також від фізико-механічних характеристик транспортованого матеріалу [2].

До конструкційних параметрів належать: крок спіралі шнека, товщина і радіус заокруглення торцевої частини витка, матеріал виготовлення, шорсткість робочої поверхні витка і кожуха, ширина спіралі, діаметр осі шнека, діаметр кожуха, радіус кривизни траси транспортування, кут нахилу витка до нормального перерізу рукава, величина завантажувального і вивантажувального вікна, зазор між витком і кожухом шнека (рисунок). До технологічних – частота обертання шнека, висота транспортування, коефіцієнт завантаження, кут нахилу транспортера та осьова швидкість зернового потоку [4].

Фізико-механічні характеристики транспортованого матеріалу – це твердість, стиглість, вологість і геометричні розміри насінини. В подальшому розглянемо кожен із цих факторів, від чого вони залежать і на що впливають. Одним із основних чинників, через який відбувається травмування зерна, є спрацювання робочих поверхонь транспортерів зерновим потоком, що супроводжується збільшенням зазору між витком і кожухом, а також шорсткість поверхні.



### Принципова техніко-технологічна схема двобарабанної обчисувальної жатки:

1 – кожух жатки; 2 – сітка; 3 – шнек; 4 – місце тертя насіння і шнека; 5 – башмак; 6 – обчисувальний барабан; 7 – бітер-відбивач

Це відбувається тому, що зерновий потік – це взаємодія частинок основного матеріалу (зернівки) з другорядними (насіння інших культур, бур'янів, частинки полови і соломи, ґрунту), випадкова орієнтація яких у просторі спричинена дією гравітаційних, фрикційних сил і сил розклинювання, і зерно рухається за поверхнею тертя. Така взаємодія проявляється у вигляді негативних наслідків (спрацювання робочої поверхні і травмування зерна) та позитивних (сепарація) [7].

Під час руху зернового потоку відбувається переміщення частинок відносно поверхні тертя, а також між собою через фізико-механічні властивості окремих складових. Такі переміщення і вміст другорядних частинок і визначають коефіцієнт тертя між зерновим потоком і робочими поверхнями шнекових транспортерів [5].

Чим ближче до кінцевого матеріалу (чистого насіння), кількість даних домішок буде меншою. Залежно від їхньої кількості ймовірність контакту нетравмованої зернини з поверхнею тертя буде різною. Оскільки розміри частинок ґрунту і насіння бур'янів в більшості випадків будуть менші, а об'ємна маса більша за розміри і об'ємну масу основного матеріалу (зерна), тому вони будуть сепаруватися в нижчі шари (на виток), а частинки соломи і полови – на поверхні зернового потоку (між зерном і кожухом) і тим самим захищатимуть насіння від контакту з поверхнею тертя кожуха і витка [6]. Але наявність таких частинок призведе до більш інтенсивного спрацювання робочих поверхонь і, відповідно, до збільшення зазору між витком і кожухом, тому що коефіцієнт тертя суміші насіння бур'янів і ґрунту більший, ніж у насіння зернових.

З метою визначення травмованості зерна в підшнековому збірнику жатки та передачі рослинної маси без втрат до похилого транспортера комбайнами було проведено польовий дослід.

**Методика та результати досліджень.** Дослід проводився на дослідному полі Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва з обчисувальною жнивваркою УАС-5 та комбайну

СК-5 на двох культурах: озима пшениця та ярий ячмінь, на полях з різним ступенем забур'яненості. Було змінено швидкість повітряного потоку в жатці, оберти шнека, відстані між витками шнека і підшнековому збірнику за допомогою еластичного матеріалу, який був прикріплений до витків шнека. В результаті дослідів було визначено параметри та режими роботи жатки, які впливають на якісні показники роботи. З підвищенням частоти обертання шнека збільшується травмування зерна. Це зумовлено тим, що при збільшенні обертів збільшується ймовірність защемлення насінини між витком і кожухом, тому що відбувається переміщення зернового потоку від центральної (осьової) частини витка до його країв. Також зникає сепарація, що збільшує ймовірність контакту нетравмованої насінини з поверхнею тертя і її травмуванням.

Окремо можна виділити фізико-механічні параметри транспортованого матеріалу, вони залежать від сорту культури, яка вирощується, погодно-кліматичних умов, фізико-механічних властивостей, способу і строків збирання, кваліфікації працівників, які задіяні на роботах з вирощування і збирання зернових культур [3]. Ці параметри визначають усі попередньо розглянуті фактори взаємодії і причини травмування зернового потоку шнековими транспортерами. Основним із цих показників є твердість насінини, яка буде протидіяти впливу робочих органів і захищатиме зернину від травмування. Вона характеризується пружною і пластичною деформацією. Твердість і вологість між собою взаємопов'язані. Так, при збільшенні вологості твердість зменшується і здатність насінини до травмування підвищується.

**Висновки.** Прикріплення еластичного матеріалу на витки шнека позитивно впливає на подачу зібраної маси до похилого транспортера та зменшує травмування зерна в каналі шнека озимої пшениці на 1,2 %, ячменю – на 2,0 %, мікротравмування озимої пшениці – на 3,1 %, ячменю – на 4,5 %, що є допустимо за агрономічними, а також очищає підшнековий простір.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Клочков А. В., Кобайны зерноуборочные зарубежные / А.В. Клочков, В.А. Попов, А.В. Адось. – Минск, 2000. – 187 с.
2. Машков О.М. Обґрунтування параметрів обчислюючого пристрою для обмолоту зернових культур на корені: автореф. дис. ... канд. техн. наук / О.М. Машков. – Сімферополь, 2000 р.
3. Мерчалова М.Е. Снижение травмирования зерна пшеницы за счет совершенствования технологического процесса его послеуборочной обработки /М.Е. Мерчалова: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж: ВГАУ, 1992. – 23 с.
4. Мороз М.М. Обґрунтування параметрів та режимів роботи обчислюючої жатки для збирання зернових-колосових культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук / М.М. Мороз. – Кіровоград, 2001. – С. 20.

5. Рогатинський Р.М. Механіко-технологічні основи взаємодії шнекових робочих органів з сировиною сільськогосподарського виробництва / Р.М. Рогатинський : автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01, 05.05.05. – К.: НАУ, 1997. – 33 с.

6. Савченко О.І. Обґрунтування параметрів бітерно-транспортного обчислюючого пристрою для збирання колосової частини рослин зернових культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук / О.І. Савченко. – М., 1993 р.

7. Тарасенко О.П. Снижение травмирования семян при уборке и после-уборочной обработке / О.П. Тарасенко. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. – 331 с.

*Стаття надійшла до редакції  
13.11.2015*

**А. А. Рожков, д-р с.-х. наук**  
**А.Н. Пахучий, преподаватель**  
**С.А. Дьяконов, канд. техн. наук**  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В.В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

#### **Снижение травмирования зерна при уборке очёсывающей жаткой**

Приведены результаты полевых исследований по определению травмирования зерна зерновых культур при уборке очёсывающей жаткой УАС-5. Определены основные факторы и причины травмирования зернового потока шнековым транспортом .

Установлено, что повышение частоты вращения шнека увеличивает травмирование зерна. Это обусловлено тем, что при увеличении оборотов увеличивается вероятность зацепления зернины между витком и кожухом, так как происходит перемещение зернового потока от центральной (осевой) части витка к его краям. Также исчезает сепарация, что увеличивает вероятность контакта нетравмированной зернины с поверхностью трения и его травмированием.

Установка эластичного материала на витки шнека уменьшает травмирование зерна в канале шнека озимой пшеницы на 1,2 %, ячменя 2,0 %, микротравмирования пшеницы на 3,1 %, ячменя 4,5 %, что допускается агротехническими требованиями, а также очищает подшнековое пространство.

**Ключевые слова:** уборка, травмирование, очёсывающая жатка, шнек, подшнековый заборник.

**A. A. Rozhkov, doctor of agricultural sciences,**  
**A. N. Pakhuchyi, teacher,**  
**S.A. D`yakonov, candidate of technical sciences**  
Kharkiv National Agrarian University  
named after of V. V. Dokuchayev,  
Kharkov, Ukraine

### **Reduced injury to grain at harvest combine header**

Results of the field studies to determine injury to the grain crops at harvest header YAC - 5. The main factors and causes of injury of the grain flow screw conveyor.

The results show that increasing the screw speed increases the injury of grain. Because the increase in speed leads to a jamming of seeds between the coil and the housing. Since there is a moving grain stream from the center (axis) of the loop toward the edges. Also disappearing separation, which increases the probability of contact is not injured of the grain surface friction.

Installing elastic material on screw flights reduces the injury of grain in the screw channel winter wheat 1.2 %, barley at 2.0 %, micro injury of wheat 3.1 %, barley 4.5 %, which allowed agrotechnical requirements, and also cleans up the space under the auger.

**Keywords:** cleaning, injury, header, screw, under the intake screw.

**УДК 635.1/7: 635.25: 631.155.3:631.563**

**І.М. Гордієнко, С.О. Щербина, кандидати с.-г. наук**  
**С.М. Даценко, старш. наук. співробітник**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН,  
(м. Мерефа, Україна)

### **ЗАСТОСУВАННЯ ФАЗОРУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРИ ЗБЕРІГАННІ**

*Висвітлені питання впливу протиростового препарату Фазор на зниження втрат цибулі ріпчастої при зберіганні від проростання. За передзбиральної обробки препаратом Фазор втрати цибулі від проростання можуть бути знижені на 4,8 -9,8 % порівняно з контролем (без обробки), де цей показник досягав 10,9 %.*

**Ключові слова:** цибуля ріпчаста, урожайність, збереженість, пророслі цибулини.

**Вступ.** До теперішнього часу значні втрати цибулі ріпчастої під час тривалого зберігання відбуваються у результаті проростання і загнивання. Для усунення втрат продукції від цих негативних явищ йде постійний пошук і розробка елементів перед- та післязбиральної підготовки цибулин. Одним із таких заходів є застосування хімічних речовин, які подовжують період спокою цибулин у зимовий період. Зокрема, такими властивостями володіють етрел (2-хлоретилфосфоновою кислотою) і її похідна - гідрел, М-І - метиловий ефір нафтілуксусної кислоти, ГМК - гідразид малеїнової кислоти або її



солі та ін. Під впливом цих речовин у меристематичних тканинах рослини уповільнюються процеси поділу і диференціації клітин, що штучно подовжує період спокою овочів, які зберігаються.

Вплив регуляторів росту на зміну розподілення асимілянтів у рослині, на врожай овочевих культур залежно від сорту, концентрації розчину та строків застосування вивчалися як закордонними, так і вітчизняними вченими [1 - 4].

Ураховуючи накопичений досвід зі зменшення втрат овочів від проростання і загнивання. В Інституті овочівництва і баштанництва було досліджено регулятор росту Фазор (калієва сіль гідрозиду малеїнової кислоти), який занесений до списку дозволених препаратів і використовується на посівах картоплі та моркви.

**Мета дослідження** – вивчити вплив регулятора росту Фазор на якість та збереженість цибулі ріпчастої, встановити оптимальну концентрацію препарату при застосуванні його на цибулі ріпчастій.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили у 2011-2014 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий.

Дослідження проводилися відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» та «Методических рекомендаций по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований» [5, 6]. Хімічний інгібітор росту Фазор застосовували для обробки рослин цибулі ріпчастої в полі за 2-3 тижні до збирання (у фазі 10 – 20 % полягання листків).

Для встановлення оптимальної концентрації препарату обробку рослин проводили розчинами з концентрацією 0,25 - 1,0 % (табл. 1). Витрати робочого розчину 300 л/га. Повторність досліду – чотириразова, площа облікової ділянки – 10,5 м<sup>2</sup>.

### 1. Вплив передзбиральної обробки посівів цибулі ріпчастої регулятором росту Фазор на дозрівання цибулин, сорт Ткаченківський, у 2011-2013 рр.

№ з/п	Концентрація робочого розчину, %	Визрілих цибулин, %			
		2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011-2013 рр.
1	Вода (контроль)	90,9	87,5	70,2	82,9
2	Фазор 0,25	95,4	93,7	84,3	91,1
3	Фазор 0,5	95,9	96,0	85,4	92,4
4	Фазор 0,75	95,7	97,4	85,9	93,0
5	Фазор 1,0	95,7	97,9	86,2	93,3
НІР <sub>05</sub>		1,3	2,1	6,4	

Роботу виконували на гострому сорті цибулі ріпчастої Ткаченківська. Технологія вирощування – згідно з ДСТУ 6012-2008, окрім досліджуваних елементів.

Під час збирання врожай ділили згідно з ДСТУ 3234-95 на товарну (стандарт і нестандарт) та нетоварну частини. Облік урожаю проводили поділянково. На зберігання закладали стандарті цибулини. Обліки збереженості проводили в динаміці через 60, 120, 150, 180 діб.

**Результати досліджень.** Аналіз даних табл. 1 показує, що застосування препарату Фазор сприяє кращому дозріванню цибулин (91,1-93,3 %) порівняно з контролем без обробки (87,2 %). З підвищенням концентрації розчину препарату спостерігається тенденція до збільшення кількості визрілих цибулин. Найбільша їх кількість відмічена на варіанті з концентрацією препарату Фазору 1,0 %.

Установлено, що обробка зелених листків цибулі за 2-3 тижні до збирання сприяє більш інтенсивному відтоку пластичних речовин у цибулини, збільшенню кількості визрілих цибулин, що пов'язано із збільшенням товарної врожайності на 0,7-2,2 т/га порівняно з контролем.

Ефективність регулятора росту щодо зменшення втрат від проростання і загнивання залежно від застосування різних концентрацій Фазору оцінювали за показниками пророслих і уражених хворобами цибулин за період зберігання. При проведенні першого обліку (60 діб) у варіантах із застосуванням регулятора росту Фазор вихід стандартних цибулин відносно контролю (без обробки) у досліджуваного сорту Ткаченківська мав тенденцію до зростання і становив 96,4 – 97,4 % (табл. 2).

Установлено, що після 120 діб зберігання застосування Фазору істотно підвищує збереженість – на 4,4 – 6,2 % у сорту Ткаченківська. При цьому найвищий вихід стандартних цибулин відмічено при застосуванні 1,0 % розчину. Після 180 діб зберігання відмічено, що передзбиральна обробка рослин цибулі Фазором забезпечує істотне підвищення збереженості цибулі, вихід якої становить 87,3 – 92,7 %.

Збереженість цибулі ріпчастої підвищується унаслідок зменшення втрат від проростання і загнивання. Завдяки застосуванню Фазору за 120 діб у варіантах з концентрацією робочого розчину 0,5 – 1,0 % втрати від проростання становили 0 – 0,4 %, тоді як на контролі - 4,2 %. Слід зазначити, що при застосуванні 1 % розчину після 180 діб зберігання кількість пророслих цибулин знижується на 90 % (з 10,9 % (контроль) до 1,1 %). Застосування цього інгібітору також стримує і розвиток гнилей. Якщо за 180 діб зберігання кількість уражених цибулин становить 4 %, то при застосуванні Фазору їх кількість знижується до 1,5 – 2,0 %, а природні втрати маси дорівнюють 5,0 – 5,7 %.

## 2. Динаміка збереженості цибулі ріпчастої сорту Ткаченківська залежно від передзбиральної обробки Фазором, 2012 – 2014 рр.

Пор. №	Концентрація робочого розчину, %	Вихід товарних цибулин, %											
		60 діб			120 діб			150 діб			180 діб		
		1*	2*	3*	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Без обробки (к)	93,6	94,2	93,9	91,4	89,5	90,5	86,8	82,8	84,8	84,9	78,4	81,7
2	Фазор 0,25	96,6	96,1	96,4	95,6	94,1	94,9	90,9	90,0	90,5	86,5	88,0	87,3
3	Фазор 0,50	96,9	97,2	97,1	95,6	95,5	95,6	94,0	92,8	93,4	90,4	92,3	91,4
4	Фазор 0,75	97,3	97,5	97,4	96,3	95,6	96,0	94,4	93,9	94,2	90,6	92,9	91,8
5	Фазор 1,0	97,4	97,1	97,3	96,9	96,4	96,7	96,2	94,3	95,3	91,6	93,8	92,7
	НІР <sub>05</sub>	3,3	3,4		3,9	6,4		4,1	9,2		5,1	8,1	

1\* - 2012 – 2013 рр.; 2\* 2013 – 2014 рр.; 3\* Середнє.

**Висновки.** Застосування препарату Фазор у фазу полягання 10 – 20 % листків (але не пізніше ніж за 2 – 3 тижні до збирання врожаю) у концентрації 1 % на посівах гострого сорту Ткаченківська дозволяє знизити масу пророслих цибулин на 90 %, зменшити втрати від гнилей у два рази і підвищити вихід стандартних цибулин після 180 діб зберігання до 92,7 %.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранов Н.И. Влияние этрела на созревание томатов / Н.И. Баранов, В.Н. Лобов // Физиология и биохимия культур растений. – 1980, т. 12, № 2 – С.164-169.
2. Івакін М.М. Вплив передзбирального застосування етиленвмісних речовин на збереженість і насінневу продуктивність цибулі ріпчастої / М.М. Івакін, М.П. Куракса // Звіт ІОБ НААН. – 1985. – 51 с.
3. Влияние синтетических регуляторов роста на качество и сохранемость лука репчатого / А.Т. Марх, А.Л. Фельдман, З.Д. Гусар, Л.В. Кармелюк. // Тез. докл. II Междунар. симпозиума по качеству овощей. – Тирасполь, 1981. – С. 21.
4. Кораблева Н.П. Химические методы защиты картофеля от прорастания при хранении. / Н.П. Кораблева, Л.С. Сухова // Пути сохранения сельскохоз. продукции: Тез. докл. респ. науч.-техн. конф. – Одесса, 1978. – С. 48.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка]. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
6. Дженеев С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / С.Ю. Дженеев В.И. Иванченко. – К.: 1998. – 152 с.

Стаття надійшла до редакції  
20.11.2015

**И.Н. Гордиенко, канд. с.-х. наук, доцент**  
**С.А. Щербина, канд. с.-х. наук, доцент**  
**С.М. Даценко, старший научный сотрудник**  
Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
г. Мерефа, Украина

### **Применение Фазора для сокращения потерь лука репчатого при хранении**

В статье раскрыты вопросы влияния протиростового препарата Фазор на снижение потерь лука репчатого при хранении от прорастания. От доуборочного применения препарата Фазор потери лука прорастания могут быть снижены на 4,8 – 9,8 % по сравнению с контролем (без обработки) – 10,9 %.

**Ключевые слова:** лук репчатый, урожайность, лежкость, проросшие луковички.

**I. Gordienko, candidate of agricultural sciences**  
**S. Datsenko, research worker**  
**S. Sherbina, candidate of agricultural sciences**  
Institute of vegetables and melon growing, NAAS  
Merefa, Ukraine

### **Use Phasor to reduce losses onion bulb during storage.**

In the article the questions of influence against the growth drug Phasor in reducing losses of onion during storage from sprouting. For before harvest treatment with phasor loss onions sprouting can be reduced by 4,8-9,8 % compared with the control (without treatment), where the rate reached 10,9 percent.

**Keywords:** onion bulb, productivity, safety, germinate bulb.

УДК 635.1/7:635.11:631.559:631.563

**С.М. Даценко, старш. наук. співробітник**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН,  
(м. Мерефа, Україна)

## **ВПЛИВ ОБРОБКИ БІОПРЕПАРАТАМИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКУ СТОЛОВОГО**

Висвітлені питання впливу біопрепаратів на врожайність, товарність, збереженість коренеплодів після зберігання. Найвищу лежкість після 90 діб зберігання відмічали у коренеплодів, оброблених біопрепаратами Гаупсін та Планріз 92,9 % і 86,0 % відповідно, що на 9,9 – 3,0 % вище контролю. Встановлено, що при обробці рослин і коренеплодів біопрепаратом Гаупсін (в період вегетації та перед закладанням їх на зберігання) після 180 діб зберігання кількість коренеплодів, уражених хворобами, була на 10,6 % менше порівняно з контролем (18,9 %).

**Ключові слова:** біопрепарати, буряк столовий, врожайність, збереженість коренеплодів, сорт, товарність, хвороби.

**Вступ.** В останні роки значно зросло застосування біологічних препаратів у сільському господарстві. Це пов'язано з дорожнечою імпортованих хімічних препаратів та екологією. В умовах ринкової економіки споживачі стурбовані в першу чергу якістю продуктів харчування і їх безпекою для здоров'я. Одним з перспективних напрямів застосування мікробіологічних препаратів є їх використання при закладці плодощовочової продукції на зимове зберігання. Відомо, що при зберіганні значна частина продукції стає непридатною внаслідок псування. Причиною цього, в основному, є фітопатогенна мікрофлора, що мешкає на поверхні овочів.

При зберіганні столових коренеплодів на продовольчі цілі обробка продукції перед закладанням на зберігання препаратами хімічної дії заборонена. Використання дозволених біопрепаратів може бути одним із заходів для пригнічення розвитку хвороб при зберіганні овочової продукції.

**Мета досліджень** – визначити вплив біопрепаратів на врожайність буряку столового й ураженість коренеплодів хворобами при тривалому зберіганні.

**Методика досліджень.** Наукові дослідження проводили в Інституті овочівництва і баштанництва НААН з середньостиглим сортом буряку столового сорту Бордо харківський. Польові дослідження здійснювали відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [1]. Технологія вирощування буряку столового – загальноприйнята для Лівобережного Лісостепу України, згідно з ДСТУ 6014 [2].

Біопрепарати Планріз, Фітоцид, Гаупсін та Байкал ЕМ-1У застосовували шляхом обприскування рослин у період вегетації 1,0 % робочим

розчином (у фазу 5-6 листків, пучкова і технічна стиглість), норма витрати робочої рідини 300 л/га. Також проводили обробку коренеплодів перед закладанням на зберігання.

Оцінка впливу біопрепаратів на збереженість коренеплодів буряку столового проводилась згідно з «Методическими рекомендаціями по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований)» [3]. Для цього стандартні коренеплоди (згідно з ДСТУ 7033) [4] закладали на зберігання в стаціонарному сховищі без штучного охолодження, в поліетиленові мішки з перфорацією (товщина плівки 200 мкм) по 20 кг. Мішки встановлювали на піддони на висоті 15-20 см від підлоги. Облікові зразки кожного варіанта масою до 5 кг закладали у чотириразовій повторності. Обліки виходу стандартних коренеплодів проводили в динаміці у два строки – після 90 та 180 діб зберігання.

**Результати досліджень.** Одержані результати досліджень показали, що обробіток рослин в період вегетації біопрепаратами позитивно вплинув на врожайність (табл.1). Порівняно до контрольного варіанта (обробка водою) біопрепарати забезпечили істотне збільшення врожайності коренеплодів буряку столового на 4,2-7,4 т/га порівняно з контролем (34,5 т/га). Найвищу врожайність – 41,9 т/га отримали з ділянок, оброблених біопрепаратом Планриз, а обробка Фітоцидом збільшила врожайність до 40,9 т/га.

Аналіз структури врожаю показав, що обробіток рослин препаратами Планриз і Фітоцид позитивно вплинув на товарність. Так, кількість товарних коренеплодів збільшилася відповідно на 1,7 і 3,0 % порівняно з контролем.

Позитивний вплив біопрепаратів на врожайність, можливо, пов'язаний з непрямою дією препаратів на фізіологічний стан рослин (стимуляцією росту і розвитком рослин, поліпшенням якості продукції). За результатами відмічена тенденція до збільшення вмісту в коренеплодах з ділянок, оброблених біопрепаратами, сухої речовини (на 0,1-2,0 %), загального цукру (на 0,1-2,4 %), аскорбінової кислоти (на 0,1-2,4 %) і бетаніну порівняно з контролем (див. табл. 1).

**1. Урожайність та якість буряку столового сорту Бордо харківський залежно від обробки біопрепаратами  
(середнє 2012-2013 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність		Товарність, %	Вміст у коренеплодах			
	т/га	± до контролю		сухої речовини, %	цукру, %	аскорбінової к-ти, мг/100 г	бетаніну, мг/100г
Контроль (без обробки)	34,5	-	94,7	16,7	9,9	10,8	454
Планріз	41,9	7,4	96,4	17,3	11,2	12,7	457
Фітоцид	40,9	6,4	97,7	18,7	12,3	11,9	468
Гаупсін	38,7	4,2	95,9	17,7	10,7	12,2	455
Байкал ЕМ-1У	38,9	4,4	95,8	16,8	10,0	11,5	414
НІР <sub>05</sub>	3,0			0,2	0,1	0,5	6
	3,3			0,5	0,2	0,3	38

Результати досліджень біопрепаратів при зберіганні буряку столового представлені в табл. 2. За обробки рослин в період вегетації, а також продукції перед закладанням на зберігання препаратами найбільшу ефективність щодо зменшення хворих коренеплодів після 90 діб зберігання відмічали на варіантах Планріз (5,6 %) і Гаупсін (5,0 %). Проте після 180 діб зберігання найменшу кількість коренеплодів уражених хворобами (8,3 %) було відмічено при застосуванні препарату Гаупсін, що на 10,6 % менше порівняно з контролем (18,9 %).

Застосування біопрепарату Гаупсін забезпечило високу збереженість коренеплодів після 90 діб зберігання на рівні 94,1 % порівняно з контролем 84,8 %.

Після 180 діб зберігання збереженість коренеплодів буряку столового була дещо нижчою. При цьому найвищим вихід стандартних коренеплодів був на варіанті з обробкою біопрепаратом Гаупсін і становив 79,9 %, що на 13,5 % більше, ніж на контролі (66,4 %).

## 2. Вплив біопрепаратів на збереженість коренеплодів буряку столового сорту Бордо харківський (середнє за 2012-2014 роки)

Варіанти досліджу	Вихід стандартних коренеплодів,			Втрата маси, %		Коренеплоди уражені хворобами, %		Відхід (в'ялі, проростки, земля, %)	
	1*	2**		1*	2**	1*	2**	1*	2**
	%	%	т/га						
Контроль (без обробки)	84,8	66,4	22,9	0,8	4,5	13,2	18,9	1,8	10,3
Планріз	92,6	74,2	31,1	0,6	4,2	5,6	14,9	1,3	6,8
Фітоцид	88,5	75,0	30,7	0,8	4,2	10,6	14,1	1,8	6,8
Гаупсин	94,1	79,9	30,9	0,6	4,6	5,0	8,3	0,5	7,3
Байкал ЕМ-1У	88,9	76,1	29,6	0,8	4,1	9,2	12,9	1,2	0,9

1 \* 90 діб зберігання.

2\*\* 180 діб зберігання.

Застосування біопрепаратів сприяло зниженню природних втрат маси, найменші втрати маси – 4,1 % порівняно з контролем (4,5 %) забезпечив препарат Байкал ЕМ-1У. Проведено оцінку впливу біопрепаратів на урожайність і збереженість буряку столового. Встановлено, що застосування Планриз, Фітоциду та Гаупсину забезпечує найвищий вихід стандартної продукції після 180 діб зберігання – 30,7-31,1 т/га, що вище за контроль на 34,1-35,8 %.

**Висновки.** При застосуванні препарату Гаупсин вихід стандартних коренеплодів буряку столового сорту Бордо харківський після 180 діб зберігання становить 79,9 %, що вище за контроль на 13,5 %. Збереженість коренеплодів збільшується за рахунок зменшення втрат від пошкодження хворобами, які при застосуванні Гаупсину дорівнюють 8,3 % (контроль – 18,9 %). Застосування препарату Гаупсин забезпечує вихід стандартних коренеплодів після зберігання на рівні 30,9 т/га.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І.; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.

2. Морква і буряк столовий. Технологія вирощування. Загальні вимоги ДСТУ 6014-2008. [Чинний від 2009-04-01]. - Держспоживстандарт України, 2009. – (Національний стандарт України).



3. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / Под ред. С.Ю. Дженева, В.И. Иванченка. Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач»; К., 1998. – 152 с.

4. Буряк столовий свіжий. Технічні умови : ДСТУ 7033:2009. – [Чинний від 2009-04-01]. – Держспоживстандарт України, 2009. – 28 с. – (Національний стандарт України).

*Стаття надійшла до редакції  
20.11.2015*

**С.М. Даценко, старш. науч. сотрудник**  
Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
г. Мерефа, Украина

#### **Действие обработки биопрепаратами на урожайность и сохранность корнеплодов свеклы столовой**

В статье отражены вопросы действия биопрепаратов на урожайность, товарность, сохранность корнеплодов после хранения. Самую высокую лежкость после 90 суток хранения имели корнеплоды, обработанные биопрепаратами Гаупсин и Планриз – 92,9 % і 86,0 % соответственно, что на 9,9 – 3,0 % выше контроля. Установлено, что при обработке растений и корнеплодов биопрепаратами Гаупсин (в период вегетации и перед закладкой их на хранение) после 180 суток хранения количество корнеплодов, пораженных болезнями, было на 10,6 % меньше по сравнению с контролем (18,9 %).

**Ключевые слова:** биопрепараты, свёкла столовая, урожайность, сохранность корнеплодов, сорт, товарность, болезни.

**S.M. Datsenko, research worker**  
Institute of vegetables and melon growing, NAAS  
Merefa, Ukraine

#### **The treatment effect of biological preparations on yield and preservation of root crops of beet**

In the article the questions of influence of biopreparations on productivity, marketability, preservation of root crops after laying them in storage. The high keeping quality after 90 days of storage was observed in the roots treated with biologics, Gaupsin and Planes 92,9 % and 86,0 %, respectively, 9,9 and 3,0 % higher than the control. It was established that the treatment of plants and crops biologics, Gaupsin (during the growing season and before placing them in storage) after 180 days of storage the number of affected roots was 10,6 % compared with the control (18,9 %).

**Keywords:** biological preparation, beet, crop yield, safety root, marketability, affected

УДК 635.63:631.8: 631.559: 581.19

**О.М. Коваленко, аспірант**  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
(м. Мерефа, Україна)

## **ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ БДЖОЛОЗАПИЛЬНИХ ГІБРИДІВ ОГІРКА**

Наведено результати досліджень щодо впливу систем удобрення на врожайність, товарність та хімічний склад плодів бджолозапильних гібридів огірка. Внесення органічних добрив забезпечило найвищу товарну врожайність плодів огірка.

**Ключові слова:** огірок, врожайність, гібрид, добрива, якість.

**Вступ.** Огірок – одна з найпоширеніших овочевих культур в Україні. Площі його посівів займають від 55 до 70 тис. га., проте врожайність плодів знаходиться на досить низькому рівні і становить 10 – 13 т/га. Одним із шляхів підвищення врожайності огірка є використання високопродуктивних гібридів та застосування раціональної ефективно системи удобрення.

Споживання елементів живлення в огірка порівняно з іншими овочами є невеликим, що зумовлено коротким періодом вегетації культури. Проте темпи споживання досить високі внаслідок утворення за короткий час великої вегетативної маси. У перші 10 – 15 діб після появи сходів рослини огірка потребують посиленого азотного живлення, потім, до початку цвітіння, – фосфорного, а під час утворення плодів – фосфорно-калійного [1].

Огірок – овочева культура, яка добре відгукується на внесення органічних добрив, про що свідчать роботи Н.А. Граніна, Р.П. Гладкіх [2,3]. Проте в сьогоднішніх умовах у сільському господарстві країни відмічається дефіцит органіки. Альтернативою їм можуть слугувати компости та нові органо-мінеральні добрива. Одним з таких органо-мінеральних добрив є Агровіт-Кор, Застосування його під буряк столовий сприяє істотному зростанню врожайності [4]. У зв'язку з цим для економії доцільно застосовувати локальне його внесення.

**Мета дослідження** – вивчити агробіологічні аспекти застосування нового органо-мінерального добрива Агровіт-Кору та у поєднанні його з мінеральними добривами для оптимізації живлення рослин, підвищення врожайності, поліпшення якості та хімічного складу плодів огірка.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили впродовж 2014-2015 рр. на дослідному полі Інституту овочівництва і баштанництва НААН згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» (2001) [5]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесовидному суглинку. Біохімічний склад огірків визначали відповідно до методик із дотриманням державних стандартів України.

Вивчали бджолозапильні гібриди огірка селекції ІОБ НААН: Касатик F<sub>1</sub>, Еврика F<sub>1</sub> і Джеконт (St). Технологія вирощування загальноприйнята для Лівобережного Лісостепу України відповідно [6]. Урожай сортували згідно з ДСТУ 3247 – 95 [7].

Добриво Агровіт-Кор (містить N=1-3 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=1-3 %, K<sub>2</sub>O=1-3 %, виготовляється з торфу, пташиного посліду, природного ґрунту з додаванням біокомпоненту «Альфа») і мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, суперфосфату і калійної солі вносили навесні під передпосівну культивуацію. Схема досліджень містить шість варіантів (таблиця 1).

**Результати досліджень.** Товарна врожайність гібридів огірка на ділянках як із мінеральною так і з орґано-мінеральними системами добрив була більшою, ніж на контролі (без добрив), де цей показник у середньому по гібридах становив 15,7 т/га (див. табл. 1).

Внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> (еталон), рекомендованої для локального внесення, сприяло підвищенню врожайності товарних огірків на 6,4 т з гектару порівняно з контролем. Оптимізація живлення рослин за рахунок внесення орґанічного добрива Агровіт-Кору (1,5 т/га) сприяло підвищенню врожайності на 5,4 т порівняно з контролем без добрив. Застосування повного мінерального удобрення в дозі N<sub>30</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub>, де вміст азоту, фосфору і калію еквівалентно кількості цих елементів у 1,5 т Агровіт-Кору зумовлювало зниження врожайності.

Ефективність внесення Агровіт-Кору з мінеральними добривами підвищується. Так, внесення зменшеної вдвічі дози Агровіт-Кору (0,75 т/га) з мінеральними добривами сприяє підвищенню врожайності усіх досліджуваних гібридів огірка.

### 1. Вплив систем удобрення на товарну врожайність гібридів огірка, т/га, середнє за 2014-2015 рр.

№№ варіантa	Система удобрення (фактор А)	Гібрид F <sub>1</sub> (фактор В)			Середнє за фактором А	Товарних плодів, %			Середнє за фактором А
		Джекон F <sub>1</sub> (St)	Касатік F <sub>1</sub>	Еврика F <sub>1</sub>		Джекон F <sub>1</sub> (St)	Касатік F <sub>1</sub>	Еврика F <sub>1</sub>	
1	Без добрив (контроль 1)	12.3	20.8	14.0	15.7	78.1	74.1	70.8	74.1
2	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> (контроль 2)	16.9	29.0	20.6	22.1	75.2	75.1	66.4	72.1
3	Агровіт-Кор по N вар.2 1,5 т/га	16.4	27.8	19.2	21.1	76.1	79.7	66.6	74.0
4	N <sub>30</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> екв. вар.3	14.4	22.6	18.8	18.6	77.0	78.0	73.6	72.6
5	Агровіт-Кор 1,5 т/га + N <sub>30</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> по вар.4	18.5	32.6	22.2	24.4	78.3	82.8	74.7	79.0
6	½ Агровіт-Кор 0,75 т/га + N <sub>30</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> по вар.4	18.0	26.1	22.0	22.0	81.0	73.9	73.7	75.8
	Середнє за фактором В	16,1	27,1	19,5		77,6	77,7	71,0	
НР <sub>05</sub> для фактора А = 1,1 - 2,6; НР <sub>05</sub> для фактора В = 3,4 - 4,5; НР <sub>05</sub> для окремих відмінностей за фактором а = 1,9 - 4,4; НР <sub>05</sub> для окремих відмінностей за фактором в = 1,9 - 2,6.						НР <sub>05</sub> фактор А = 11,9; 4,0 НР <sub>05</sub> фактор В = 9,2; 3,6 НР <sub>05</sub> фактор а = 6,8; 2,3 НР <sub>05</sub> фактор в = 5,3; 2,1			

Використання органічного добрива Агровіт-Кор як самостійно, так і сумісно з мінеральними добривами сприяє збільшенню товарних плодів огірка на 1,9-6,1% порівняно з мінеральною системою удобрення (N<sub>30</sub> P<sub>60</sub> K<sub>45</sub> - 72,1%).

Найвищу врожайність плодів огірка отримано у гібрида Касатик F<sub>1</sub> 32,6 т/га, у гібрида Еврика F<sub>1</sub> - на рівні 22,2 т/га, що відповідно на 11,8 і 8,2 т/га більше порівняно з контролем без добрив та на 14,1 і 3,7 т/га більше, ніж у гібрида Джекон F<sub>1</sub> (St).

## 2. Показники хімічного складу плодів огірка бджолозапильних гібридів залежно від систем удобрення, середнє за 2014-2015 рр.

Системи удобрення (фактор А)	Гібрид (фактор В)									Середнє по фактору А		
	Джекон F <sub>1</sub> (St)			Касатік F <sub>1</sub>			Еврика F <sub>1</sub>					
	суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова к-та, ми/%	суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова к-та, ми/%	суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова к-та, ми/%	суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова к-та, ми/%
1.	4,4	2,1	9,5	4,5	2,3	10,7	4,5	2,3	11,6	4,5	2,2	10,6
2.	4,4	2,2	8,8	4,8	2,3	12,4	4,9	2,1	11,1	4,7	2,2	10,8
3.	4,4	2,2	8,9	5,0	2,2	12,8	4,8	2,3	11,4	4,7	2,2	11,0
4.	4,4	2,2	8,1	5,4	2,7	10,6	4,6	2,2	11,5	4,8	2,4	10,1
5.	4,6	2,3	9,2	5,3	2,3	11,7	4,9	2,3	12,5	4,9	2,3	11,1
6.	4,4	2,2	8,8	4,7	2,3	11,9	4,7	2,2	12,3	4,6	2,2	10,9
Середнє за фактором В	4,4	2,2	8,9	5,0	2,4	11,7	4,7	2,2	11,7			

Внесення органічних і мінеральних добрив під огірок як окремо, так і в поєднанні певним чином впливало на основні біохімічні показники продукції. Найвищим вмістом сухої речовини характеризувалися плоди з варіантів, де застосовували Агровіт-кор 1,5 т/га сумісно з мінеральними добривами (N<sub>30</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub>) (табл. 2). Цей показник у середньому був на рівні 4,9 %, а по гібридах становив 5,3 % для Касатика F<sub>1</sub>, 4,9 %, Еврики F<sub>1</sub> і 4,6 % Джекона (St). Продукція з удобрених варіантів мала підвищений вміст цукру і вітаміну С.

Важливим показником, що визначає якість огірка є вміст у плодах нітратів. Добрива не мали істотного впливу на накопичення нітратів у плодах огірка, їх вміст був на рівні 57 – 62 мг/кг сирої маси (ГДК 150 мг/кг).

**Висновки.** Мінеральна система добрив без внесення органічних забезпечує високу продуктивність рослин огірка.

Використання Агровіт-кор 1,5 і Агровіт-кор 0,75 т/га + N<sub>30</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub> забезпечують високі показники врожайності та якості гібридів огірка, у зв'язку з цим можуть бути рекомендовані для підвищення врожайно-

сті. Найвищою врожайністю характеризувався гібрид огірка Касатік F<sub>1</sub> (32,6 т/га).

Добрива не чинили негативного впливу на хімічний склад плодів огірка усіх гібридів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Удобрення овочевих і баштанних культур: монографія / С.І. Корнієнко, В.Ю. та ін.; В.Ю. Гончаренка, С.І. Корнієнко. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 370 с.

2. Гараніна Н.А. Рост, развитие и продуктивность огурцов в зависимости от внесения удобрений на орошаемых землях Левобережной Лесостепи Украины: автореф. дис.... канд. с.- г. наук / Н.А. Гараніна; Ин-т овощеводства и бахчеводства. – Х., 1972. – 21 с.

3. Гладкіх Р.П. Урожайність та якість огірка залежно від доз, способів та строків застосування добрив в Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис.... канд. с.- г. наук / Р.П. Гладкіх; Ин-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського. – Х., 1997. – 24 с.

4. Даценко С.М. Вплив добрив на врожайність і якість буряку столового сорту Вітал / С.М. Даценко // Овочівництво і баштанництво. – 2014. – Вип. 60. – С. 89 – 92.

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

6. ДСТУ 6016 – 2008 «Огірок, кабачок, патисон. Технологія вирощування: загальні вимоги» - К.: Держспоживстандарт України. – 2009. – 11 с.

7. ДСТУ «Огірки свіжі. Технічні умови», ДСТУ 3247-95 – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 18 с.

*Стаття надійшла до редакції  
20.11.2015*

**О.Н. Коваленко, аспірант**

Институт овощеводства и бахчеводства НААН  
г. Мерефа, Украина

### **Влияние системы удобрения на урожайность и качество пчелоопыляемых гибридов огурца**

Представлены результаты исследования влияния системы удобрения на урожайность, товарность и химический состав плодов пчелоопыляемых гибридов огурца. Внесение органических удобрений обеспечивает наибольшую товарную урожайность плодов огурца.

**Ключевые слова:** огурец, урожайность, товарность, гибрид, удобрения, качество.

**Kovalenko O. postgraduate students**

Institute of vegetables and melon growing, NAAS

Merefa, Ukraine

### **Fertilizer system influence on crop capacity and quality of bee-pollinated cucumber hybrids**

The research results concerning fertilizer system influence on marketable crop capacity and fruit quality of bee-pollinated cucumber hybrids have been shown.

The research aim was to study agrobiological aspects of new organic mineral fertilizer Agrovit-Kor application both separately and in the combination with mineral fertilizers. Field experiment was used to reach the aim. The experiment scheme envisaged to study the influence of six different versions in fertilizer systems: organic, mineral and organic-mineral ones on nutrition rate of typical poorhumus heavy loam chernozem, on crop capacity and marketable quality of bee-pollinated cucumber hybrids Kassatik F<sub>1</sub>, Evrika F<sub>1</sub> u Jackon F<sub>1</sub> (St). The peculiarities of crops growth and development, the contents of the components in the cucumber fruit chemical composition were studied as well. The growing technology is generally accepted in the Forest-Steppe regions of Ukraine.

The research work was carried out with the fertilizers: Agrovit-Kor (containing N=1-3%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=1-3%, K<sub>2</sub>O=1-3%. It is produced of peat, birds excrement, natural soil with biocomponent «Alfa» added.), ammoniac saltpeter, simple superphosphate, potassium salt which were locally placed when cultivating. The research work was carried out during 2014-2015 in the experimental field of the Institute of Vegetable, Water-Melon, Melon and Gourd Growing at NAAS. The biochemical composition of cucumbers was determined according to the methods keeping to the standards of Ukraine.

According to the research results it was ascertained that mineral fertilizer application with dosage N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> (standard) ensured the average crop capacity of marketable cucumber fruit correspondingly by 6,4 t/ha to the control (without fertilizers), where average crop capacity amounted to 15,7 t/ha.

It was proved that the use of Agrovit-Kor both separately and in the combination with mineral fertilizers (N<sub>30</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub>) ensured average crop capacity from 21,1 t/ha up to 24,4 t/ha. Hybrid Kassatik F<sub>1</sub> was distinguished by crop capacity – 32,6 t/ha, the index of hybrid Evrika F<sub>1</sub> amounted to 22,2 t/ha that is 11,8 and 8,2 t/ha more correspondingly in comparison with the control without fertilizers and 14,1 and 3,7 t/ha more than that of hybrid Jackon F<sub>1</sub> (St).

The cucumber hybrids were estimated concerning the influence of fertilizer systems on components content of the fruit chemical composition. The cucumber fruits contained more dry substance in the versions where Agrovit-Kor was applied (1,5 t/ha) compatibly with mineral fertilizers (N<sub>30</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub>). The index was 5,3 % for hybrid Kassatik F<sub>1</sub>; 4,9 % - for hybrid Evrika F<sub>1</sub>; 4,6 for hybrid Jackon F<sub>1</sub> (St). The production of the versions where organic, organic and mineral fertilizers were applied contained higher sugar and vitamin C amount. The fertilizer didn't influence considerably nitrate accumulation in cucumber fruits. Their quantity ranged from 57 mg/kg up to 62 mg/kg of raw mass (maximum possible coefficient MPC -150 mg/kg).

**Key words:** bee-pollinated cucumber, system fertilizer, influence.

УДК: 635.11:631.524.5.01

С.І. Корнієнко, канд. с.-г. наук

Є.Л. Нестеренко, аспірант

Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
(м. Мерефа, Україна)**АГРОНОМІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ  
ОЗНАК ЗРАЗКІВ БУРЯКУ СТОЛОВОГО БАГАТОНАСІННОГО**

У статті висвітлено рівень мінливості господарсько цінних ознак залежно від опадів і температури повітря при вирощуванні 16 колекційних зразків у 2013-2015 рр. Виділено джерела агрономічної стабільності ознак урожайності, товарності і маси коренеплодів, розмірів розетки і листків, коренеплодів, кількості листків і діаметра головки.

**Ключові слова:** буряк столовий, урожайність, господарсько цінні ознаки.

**Вступ.** У галузі адаптивного землеробства первісне і головне місце займають генотипи, які здатні забезпечувати продукцією незалежно від метеорологічних умов та властивостей ґрунту [1-5]. Тому до завдання наших досліджень входило проведення аналізу зразків в умовах років, які відрізнялися не тільки коливаннями температури, але і сумою опадів. Так, протягом трьох років спостерігали дефіцит вологи у період весна – літо та її надлишок – восени, коли температура перевищувала багаторічні показники у середньому на 2,3°C, у 2013 – була в її межах.

**Методика досліджень.** Зразки вирощували сівбою насіння у III декаді травня, нормою 12 кг/га на відстані 70 см між рядками. Коренеплоди збирали у вересні [4-5]. За вегетаційний період проведено два ручних і два механізованих обробітки ґрунту. Площа облікової ділянки 10 м<sup>2</sup>, стандарти сортотипу: Бордо – Бордо харківський, Екліпс – Дій, Ерфуртський – Багряний, Циліндричний – Вітал, Єгипетський плоский – Носівський плоский, які розташовували через 10 зразків, за Л.В. Сазоною, 2003 р. ( $As = 100 - V$ ) де V – коефіцієнт варіації [8].

**Результати досліджень.** Вегетаційний період 2013 р. за температурним режимом відносно багаторічної норми перевищував середні показники на 2,0-3,3 °С з квітня по червень та у серпні. У травні денні температури досягали 30 °С. Це призвело до швидкої втрати вологи верхнім шаром ґрунту у квітні і травні. Сума опадів протягом квітня – серпня була меншою за середню багаторічну на 32-38 %, що поряд зі спекою призвело до пригнічення розвитку рослин, які знаходилися на той час у фазі наростання маси коренеплодів. У вересні кількість опадів у 2,2 раза перевищила норму. Надмірна волога в ґрунті дала можливість наростанню маси коренеплодів. Насінневі рослини протягом посушливого періоду зазнали втрат на 10-50 %. Жаркі умови серпня сприяли



дружному дозріванню насіння, хоча і знизили насінневу продуктивність рослин.

Вегетаційний період 2014 р. за температурним режимом відносно багаторічної норми перевищував середні показники на 2,2 –4,0 °С з травня по вересень. Сума опадів протягом квітня – серпня була більшою за середню багаторічну на 29 %, що прискорило розвиток рослин, які знаходилися на той час у фазі наростання маси коренеплоду.

Сприятливі умови протягом усього вегетаційного періоду забезпечили до швидкий розвиток насінневих рослин. Це дало можливість насінню дружно дозріти.

У 2015 р. погодні умови протягом вегетаційного періоду були сприятливими для розвитку рослин буряку столового, але нерівномірними. За період сівба (I декада травня) – сходи (III декада травня) – випало 37,5 мм опадів, тоді як за багаторічною – 40,8, що вплинуло на дружність сходів. У період наростання розетки листків і розвитку коренеплодів у червні – липні випало 92 і 96 мм, тоді як за багаторічною нормою 65 і 73 мм. За серпень – вересень, коли коренеплоди збільшувалися, параметри опадів були на рівні багаторічної норми 41,9-48,8.

Середньодобова температура повітря за цими фазами коливалась від 16,5 до 22,7 і була підвищеною від багаторічної у серпні на 2,9 °С.

Результати досліджень довели, що найвищою агрономічною стабільністю (більше 70 %) за товарною врожайністю у зразків сорто типу Бордо (округла форма коренеплоду) виділено Crosby ksl – 96,0 %, Karmazun 93,5 % (Польща) та Зміна 85,2 % (Україна). Високі показники товарної врожайності характерні для зразків: Красный шар 54,1 % (Росія), Okragly 53,4 т/га і Crosby ksl 48,9 (Польща) (табл. 1).

### 1. Агрономічна стабільність зразків сорто типу Бордо буряку столового за товарною врожайністю і масою коренеплодів (середнє за 2013-2015 рр.)

№ з/п	Сорт, походження	Стат. ознака	Урожайність товарна, т/га	Товарність, %	Маса коренеплодів, г
1	2	3	4	5	6
1	Бордо харківський, St, Україна	середнє, $\bar{x}$	23,3	92,3	335,7
		V, %	52,0	4,9	42,9
		As, %	48,0	95,1	57,1
2	Бордо округлий, Україна	середнє, $\bar{x}$	38,3	89,7	364,7
		V, %	47,2	15,1	77,2
		As, %	52,8	84,9	22,8
3	Crosby ksl, Польща	середнє, $\bar{x}$	48,9	75,3	343,3
		V, %	14,0	4,1	18,4
		As, %	86,0	95,9	81,6

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
4	Лу 047541, Україна	середнє, $\bar{x}$	37,7	94,0	378,0
		V, %	45,3	6,5	18,7
		As, %	54,7	93,5	81,3
5	Кармазун, Україна	середнє, $\bar{x}$	43,7	82,7	453,7
		V, %	6,5	8,6	47,8
		As, %	93,5	91,4	52,2
6	Зміна, Укра- їна	середнє, $\bar{x}$	42,2	66,0	367,7
		V, %	14,8	13,1	49,4
		As, %	85,2	86,9	50,6
7	Бордо кий- ський, Укра- їна	середнє, $\bar{x}$	44,6	81,0	387,0
		V, %	43,3	22,5	56,9
		As, %	56,7	77,5	43,1
8	Красный шар, Росія	середнє, $\bar{x}$	54,1	87,0	446,3
		V, %	29,2	14,7	39,6
		As, %	70,8	85,3	60,4
9	Okragly, Польща	середнє, $\bar{x}$	44,5	72,3	306,0
		V, %	65,1	14,8	82,3
		As, %	34,9	85,2	17,7
10	Красная, Ро- сія	середнє, $\bar{x}$	53,4	84,7	415,3
		V, %	54,1	17,8	58,3
		As, %	45,9	82,2	41,7
11	Сквирський дар, Україна	середнє, $\bar{x}$	37,6	94,0	328,3
		V, %	33,6	4,6	37,7
		As, %	66,4	95,4	62,3

\* V, % – коефіцієнт варіації; As, % – агрономічна стабільність.

Зберігали товарність за агрономічною стабільністю більше 90 % зразки Сквирський дар (95,4 %), Кармазун (91,4 %), Лу 047-541 (93,5 %), Crosby ksl (95,9 %) та Бордо харківський (95,1 %). Висока товарність притаманна зразкам Бордо харківський 92,3 %, Лу 047-541 (94 %) і Сквирський дар 94 %. Найбільш мінливою ознакою за інтервалом стабільності 17,7 – 81,6 % визначено масу коренеплоду, тоді як за товарністю агрономічна стабільність коливалася від 7,75 % до 85,9 %, товарна врожайність від 34,9 до 93,5 %.

У сортотипах Єгипетський плоский і Екліпс досліджувані зразки за більшістю ознак поступилися стандартам (табл. 2).

## 2. Агрономічна стабільність зразків буряку столового за товарною врожайністю та масою коренеплоду (середнє 2013-2015 рр.)<sup>\*</sup>

№ з/п	Сорт	Зразок	Урожайність товарна, т/га	Товарність, %	Маса коренеплодів, г
<b>Сортотип Єгипетський плоский</b>					
1	Носівський плоский, St	середнє, $\bar{x}$	51,0	90,3	344,0
		V, %	25,2	5,5	36,2
		As, %	74,8	94,5	63,8
2	Єгипетський плоский	середнє, $\bar{x}$	46,4	88,7	444,3
		V, %	4,2	9,4	59,8
		As, %	95,8	90,6	40,2
<b>Сортотип Екліпс</b>					
1	Местная	середнє, $\bar{x}$	51,0	92,0	292,3
		V, %	59,7	7,5	46,6
		As, %	40,3	92,5	53,4
2	1515/06	середнє, $\bar{x}$	36,9	85,0	336,7
		V, %	6,9	9,2	68,0
		As, %	93,1	90,8	32,0

\* V, % – коефіцієнт варіації; As, % – агрономічна стабільність. Походження – Україна.

Серед зразків сортотипів Екліпс та Єгипетський плоский за стабільною врожайністю виділено As = 95,8 % сорт-стандарт Єгипетський плоский.

За роки досліджень нами відмічено мінливість агрономічної стабільності у одного і того самого стандарту, який був розташований на початку ділянки та через 400 м. Так, за роки досліджень сорт Бордо харківський через 400 м за товарною врожайністю мав агрономічну стабільність 74,8 %, тоді як на початку ділянки товарність дорівнювала As = 98,7 %. Сорт Вітал (циліндричний сортотип) вищу агрономічну стабільність 82,9 % мав на середині ділянки за товарною збільшеною врожайністю 40,4 т/га і товарністю As = 89,6 % (табл. 3). Це засвідчує залежність формування врожайності від генотипу.

## 3. Сортова мінливість урожайності і продуктивності сортів-стандартів буряку столового (середнє 2013-2015 рр.)

№ з/п	Сорт, варіант	Зразок	Урожайність товарна, т/га	Товарність, %	Маса коренеплодів, г
1	2	3	4	5	6
1	Бордо харківський, St (початок ділянки)	середнє, $\bar{x}$	35,5	88,7	397,3
		V, %	41,0	1,3	33,1
		As, %	59,0	98,7	66,9

Продовження табл.3

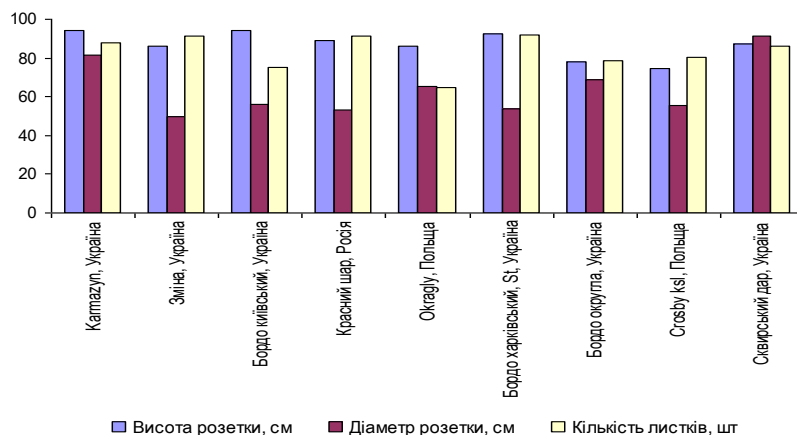
1	2	3	4	5	6
2	Бордо харківський, St (ч/з 400 м)	середнє, $\bar{x}$	38,5	85,0	321,0
		V, %	25,2	11,6	29,2
		As, %	74,8	88,4	70,8
3	Вітал, St (початок ділянки)	середнє, $\bar{x}$	25,8	89,0	309,3
		V, %	25,7	11,4	12,9
		As, %	74,3	88,6	87,1
4	Вітал, St (середина ділянки)	середнє, $\bar{x}$	40,4	88,0	260,0
		V, %	17,1	10,4	34,0
		As, %	82,9	89,6	66,0
5	Вітал, St (через 400 м)	середнє, $\bar{x}$	32,9	76,7	280,7
		V, %	33,5	23,2	16,3
		As, %	66,5	76,8	83,7

\* V, % – коефіцієнт варіації; As, % – агрономічна стабільність.

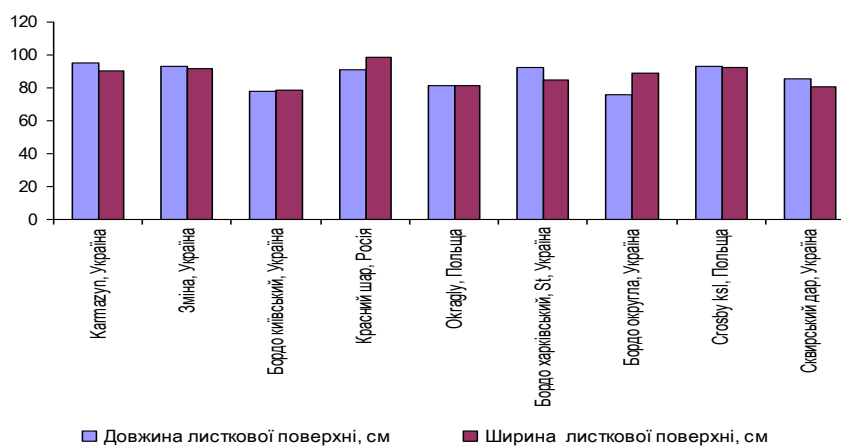
Зацікавленість викликає мінливість морфотипу рослин. У сорто-типу Бордо у зразків за висотою рослин агрономічна стабільність коливалася від 77,8 до 94,5 (рисунок).

Найвищу висоту (40,0 – 41,8 см) зафіксовано у зразків Красный шар (Росія) та Сквирський дар (Україна), найменшу (32,6) – у Crosby ksl (Польща). Підвищення облистяності 21,1 – 22,0 шт. характерне для Бордо округлий (Україна), Красный шар (Росія), Karmazyn (Польща). Параметри агрономічної стабільності найвищими були у зразка Сквирський дар 91,2.

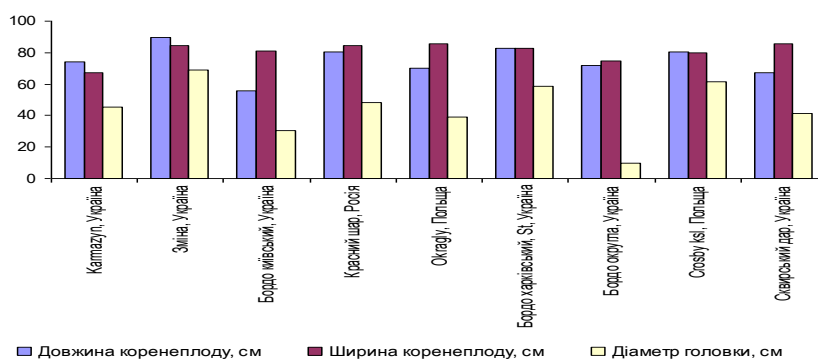
Збільшення довжини листової пластинки до 17,6 відмічено у сортів Сквирський дар (Україна) і Красный шар (Росія), зменшення у Okragly – 13,0 см (Польща). Широку листову 11 см пластинку мав сорт Сквирський дар, а звужену – до 8,4 – сорти Okragly і Зміна. Розміри коренеплоду найдовшими – до 13,6 см – були у сорту Crosby ksl, найменшими – 9,3 см – у Okragly та Бордо київський, тоді як збільшена ширина – до 9,7 см була характерна для сортів Бордо київський і Crosby ksl – зменшеною до 7,8 см була у сортів Бордо округлий і Сквирський дар. Діаметр головки коливався за зменшеним розміром – 4,3 у сорту Бордо київський і за збільшеним 6,3 – у сорту Karmazyn (Польща) і 6,0 у Бордо харківського. Підвищену стабільність за довжиною листової пластинки Karmazyn 92,2 і Зміна 93,0 % та за її шириною As = 98,6 у сорту Красный шар. Високою стабільністю збереження розмірів коренеплодів характеризувались зразки Зміна (89,5 %) та Сквирський дар (85,5 %).



а



б



в

### Агрономічна стабільність зразків (сортотип Бордо) буряку столового за морфотипом (середнє за 2013-2015 рр.)

Серед сортотипів Єгипетський плоский та Екліпс за морфотипом виділено джерела Носовський плоский і Местная (табл. 4).

#### 4. Агрономічна стабільність зразків буряку столового за морфотипом (середнє за 2013-2015 рр.)

Сорт, варіант (Україна)	Стат. ознака	Розетка, см		Кількість листків, шт.	Листкова пластинка, см		Коренеплід, см		Діаметр головки
		висота	діаметр		довжина	ширина	довжина	ширина	
<b>Сортотип Єгипетський плоский</b>									
1. Носовський плоский		24,7	48,0	15,0	14,0	8,0	8,8	7,8	5,8
		39,0	45,7	18,0	12,5	9,7	7,3	13,0	3,3
		26,3	57,7	21,0	11,3	7,5	11,3	8,7	5,3
	середнє, $\bar{x}$	30,0	50,5	18,0	12,6	8,4	9,1	9,8	4,8
	As, %	73,9	87,4	83,3	89,3	86,3	77,9	71,7	72,4
<b>Сортотип Екліпс</b>									
2. Местная		30,3	44,7	14,3	15,7	9,5	6,2	6,2	2,2
		36,8	15,3	15,3	15,8	9,0	8,8	9,0	2,7
		33,7	70,0	19,0	20,7	10,3	15,0	8,3	9,0
	середнє, $\bar{x}$	33,6	43,3	16,2	17,4	9,6	10,0	7,8	4,6
	As, %	90,3	36,8	84,7	83,6	93,2	54,8	81,4	18,2

Морфологічні ознаки сорту Бордо харківський мають здібність варіювати за розмірами залежно від розташування і років вирощування. На початку розетка за агрономічною стабільністю становила 82,2 %, в кінці 82,7 %, відповідно ширина 55,4 і 72,9, кількість листків 86,2 і 75,5, ширина пластинки листової 88,1 і 84,9; довжина 90,8 і 70,1; довжина коренеплоду 67,2 і 62,5; ширина – 73,9 – 83,2 % (табл. 5). У сорту Вітал циліндричного сортотипу морфотип не змінювався за висотою рослини (93,5 %), і шириною (62,4-62,1). Кількість листків ( $A_s = 80,1 - 85,8$ ), довжина листової пластинки (78,7 – 79,4) і діаметр головки (56,3 – 68,0 %) збільшували стабільність за розташуванням сорту у кінці ділянки, а ширина коренеплоду і пластинки та його довжини – навпаки.

За аналізом біохімічного складу доведено, що за роки досліджень вміст сухої речовини у свіжих коренеплодах зразків буряку столового у сортотипу Бордо з округлою формою коренеплоду коливався від 13,8 до 19,5 % (табл. 6). Збільшений вміст сухої речовини мали зразки Лу 047541 – 19,5 % та Зміна – 18,1 %. За вмістом загального цукру виділено зразки Зміна 13,6 % (Україна) та Crosby ksl 11,8 % (Польща).

### 5. Морфологічна мінливість зразків буряку столового залежно від розташування на ділянці

Сорт, варіант	Стат. ознака	Розетка, см		Кількість листків, шт.	Листкова пластинка, см		Коренеплід, см		Діаметр головки
		висота	діаметр		довжина	ширина	довжина	ширина	
<b>Сортотип Бордо</b>									
1. Бордо харківський (початок)		36,0	54,3	13,0	18,7	11,8	6,5	6,0	2,8
		36,2	23,7	13,7	15,7	9,3	9,2	10,3	3,3
		31,7	64,3	14,0	16,5	10,4	12,7	8,7	7,5
	середнє, $\bar{x}$	34,6	47,4	13,6	17,0	10,5	9,5	8,3	4,5
	As, %	82,7	55,4	86,2	90,8	88,1	67,2	73,9	43,1
2. Бордо харківський (кінець)		28,0	42,3	11,0	12,7	8,8	5,7	6,3	3,0
		40,0	41,3	14,0	17,3	8,0	9,7	7,0	4,0
		37,0	65,0	18,0	23,3	10,7	12,7	8,7	6,7
	середнє, $\bar{x}$	35,0	49,5	14,3	17,8	9,2	9,4	7,3	4,6
	As, %	82,2	72,9	75,5	70,1	84,9	62,5	83,2	58,1
<b>Сортотип Циліндричний</b>									
1. Вітал (початок)		28,3	48,3	11,7	13,0	6,8	14,7	5,0	5,2
		30,3	59,3	17,0	16,7	7,0	18,3	5,0	3,8
		31,0	26,3	13,0	11,0	4,8	16,2	5,8	2,0
	середнє, $\bar{x}$	29,9	44,6	13,9	13,6	6,2	16,4	5,3	3,7
	As, %	95,3	62,4	80,1	78,7	80,4	89,0	91,2	56,3
2. Вітал (кінець)		28,3	45,7	14,0	15,0	8,7	12,5	4,3	2,7
		31,0	26,3	13,0	11,0	4,8	16,2	5,8	2,0
		30,3	59,3	17,0	16,7	7,0	18,3	5,0	3,8
	середнє, $\bar{x}$	29,9	43,8	14,7	14,2	6,8	15,7	5,0	2,8
	As, %	95,3	62,1	85,8	79,4	71,4	81,3	85,1	68,0

### 6. Результати біохімічного аналізу зразків коренеплодів буряку столового сорто типу Бордо (середнє 2013-2015 рр.)

№ з/п	Каталог	Зразок, походження	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г	Бетанін, мг/100 г	Нітрати, мг/100 г
1	3393	Бордо харківський – St, Україна	17,0	10,8	9,4	257,3	518,5
2	1813	Сквирський дар, Україна	16,1	10,5	8,8	123,2	455,5
	18/4	Кармазун, Польща	17,6	10,7	8,7	263,0	487,5
3	1815	Бордо округлий, Україна	14,9	8,6	6,8	245,4	374,3
4	1816	Okragly, Польща	13,8	9,0	6,9	357,4	397,0
5	1817	Лу 047541, Україна	19,5	9,8	8,2	227,1	315,1
6	1819	Красный шар, Росія	17,9	8,9	7,3	298,8	280,2
7		Холодостойкая, Росія	15,9	10,6	8,5	114,2	388,3
8	1821	Зміна, Україна	18,1	13,6	8,3	300,7	352,8
9	1818	Crosby ksl, Польща	17,5	11,8	8,0	287,1	484,5
10	1823	Бордо кївський, Україна	16,7	9,7	8,4	234,2	536,4
	Середнє		16,4	10,2	8,4	138,7	466

За цінним компонентом свіжих коренеплодів вітаміну С для селекції мають величезний інтерес зразки Сквирський дар і Кармазун, у яких вміст вітаміну С становив 8,7-8,8 мг/100 г, тоді як у стандарту Бордо харківський 9,4 мг/100 г. Вміст лікарського компонента Бетаніну коливався у зразків сорто типу Бордо від 114,2 до 357,4 мг/100 г. Для селекції виділено високобетаніновий зразок Okragly 357,4 (Польща) та Зміна (Україна) 300,7 мг/100 г.

У сорто типу Екліпс (коренеплід овальний з коротким збігом) порівняно до стандарту Дій (14,8) виділено зразок за вмістом сухої речовини к-1830 Местная - 15,4 % (табл. 7). Для селекції виділено за вмістом загального цукру в коренеплодах зразок к-1830 – 11,8 %, також за вмістом бетаніну 361,5 мг/100 г (табл. 7).

Серед сорто типів Циліндричний і Єгипетський плоский і Ерфуртський досліджувані зразки поступилися за біохімічним складом стандартам (табл. 8).



### 7. Результати біохімічного аналізу зразків коренеплодів буряку столового сорто типу Екліпс (середнє 2013-2015 рр.)

№ з/п	Каталог	Зразок, походження	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г	Бетанін, мг/100 г	Нітрати, мг/100 г
1	3395	Дій, Україна St.	14,8	11,3	9,3	165,9	608
2	1824	1491/06, Україна	14,8	13,2	7,7	361,5	412,5
3	1830	Середнє	15,4	11,8	8,4	211,4	456,8
4	1825	1486/06, Україна	13,5	9,0	7,5	130,9	612
5	1828	Опольская, Росія	14,3	8,8	9,0	155,3	428,3

### 8. Результати біохімічного аналізу зразків коренеплодів буряку столового сорто типів Циліндричний, Єгипетський плоский і Ерфуртський (середнє за 2013-2015 рр.)

№ з/п	Каталог	Зразок	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г	Бетанін, мг/100 г	Нітрати, мг/100 г
<b>Сорто тип Циліндричний</b>							
1	1868	Вітал, St. Україна	15,6	5,1	9,5	434,6	554,5
2	1832	Регульський циліндр	14,41	7,48	8,8	431,2	570
<b>Сорто тип Єгипетський</b>							
3	1834	Середнє	16,4	8,0	8,9	418,2	419
4		Єгипетський плоский	14,5	11,2	8,2	165,0	386,5
<b>Сорто тип Ерфуртський</b>							
5		Багрянний, St	19,0	13,9	9,7	430,0	370,3
6	1831	Подзимня	21,0	12,2	8,9	213,7	605,5

**Висновки.** За період досліджень 2013-2015 рр. встановлено, що врожайність і морфологічні та біохімічні ознаки буряку столового здатні змінювати свої параметри залежно від умов, генотипу, що є вкрай важливою умовою для визначення стабільних і пластичних ознак та зразків для селекції і виробництва. Виділені за агрономічною стабільністю збереження товарної урожайності Crosby ksl, Karmazyn (Польща) і Зміна та за збільшеними параметрами Красный шар (Росія), Okragly і Crosby ksl (Польща). За високою стабільністю товарності для селекції являють со-

бою інтерес ті самі зразки і Сквирський дар. Найбільш мінливою ознакою виявилася маса коренеплодів.

Установлено, що параметри господарсько цінних ознак здатні змінюватись залежно від розташування генотипу в польових умовах та дії сонячного опромінювання. Висока агрономічна стабільність за морфотипом є характерною для зразків Кармазун і Зміна, Красный шар і Сквирський дар.

За найменшим розміром розетки листків і коренеплодів та їх кількістю для механізованого збирання врожаю виділено Crosby ksl, Okragly (Польща).

За біохімічним складом для селекційної роботи виділено зразки Бордо округлий, Зміна, Сквирський дар, Кармазун, Crosby ksl, Okragly і Местная (к-1830).

Результати досліджень засвідчили, що формування врожайності, товарності та морфотипу рослин і біохімічного складу залежить здебільшого від генотипу. Так, у сортотипі Бордо для селекційної роботи (тестери) і впровадження у виробництво слід використовувати висок врожайні з товарністю більше 80 % та агрономічною стабільністю більше 90 % зразки Зміна, Сквирський дар, Бордо округлий української селекції та польської – Кармазун.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Агапов С.П. Столовые корнеплоды / С.П. Агапов // Сельхозгиз. – М., 1954. – 266 с.
2. Барабаш О.Ю. Насінництво овочевих і баштанних культур / О.Ю. Барабаш, Г.Т. Гарматюк, І.І. Немченко. – К.: Урожай, 1985 – 152 с.
3. Буренин В.И. Свекла столовая и листовая / В.И. Буренин. – С.-Пб., 1993. – 51 с.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [Бондаренко Л.Г., Яковенко К.І.]; за ред. Г.Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
5. Морква і буряк столовий. Технологія вирощування. Загальні вимоги : ДСТУ 6014:2008. – [Чинний від 2008-01-01]. – Держспоживстандарт України, 2008. – 26 с. – (Національний стандарт України).
6. Каталог колекції овочевих рослин. Буряк столовий (Вихідний матеріал для селекції конкурентоздатних сортів і гібридів F<sub>1</sub>) / С.І. Корнієнко, Т.К. Горова, І.М. Ремпель [та ін.]. – Х., 2012. – 35 с.
7. Класифікатор з методикою проведення експертизи ліній, сортів і гібридів буряку столового (*Beta vulgaris* L.) для визначення відмітності, однорідності та стабільності / С.І. Корнієнко, Т.К. Горова, І.М. Митенко, І.М. Ремпель – Х., 2012. – 28 с.
8. Кильчевский А.В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур / А.В. Кильчевский, Л. В. Хотильова // Методические указания по экологическому испытанию

нию овощных культур в открытом грунте. – Ч. II. – М., 1985. – С. 43-53.

*Стаття надійшла до редакції  
25.11.2015*

**С.И. Корниенко, канд. с.-х. наук**

**Е.Л. Нестеренко, аспирант**

Институт овощеводства и бахчеводства НААН

г. Мерефа, Украина

**Агрономическая стабильность хозяйственно ценных признаков образцов  
свеклы столовой многоростковой**

В статье освещен уровень изменчивости хозяйственно ценных признаков в зависимости от условий вариации осадков и температуры воздуха при выращивании 16 коллекционных образцов в 2013-2015 гг. . Выделены источники агрономической стабильности признаков урожайности, товарности и массы корнеплодов, размеров розетки и листьев, корнеплодов, количества листьев и диаметра головки.

**S.I. Kornienko, candidate of agricultural sciences**

**E.L. Nesterenko, postgraduate students**

Institute of vegetables and melongrowing, NAAS

Merefa, Ukraine

**The economic stability of the agriculturally valuable traits of samples a lot germ of  
table beet**

The article has already been stated level of variability of agronomic traits depending on the variation of precipitation and air temperature at 16 collection samples growing in 2013-2015 years. It has already been allocated to the stability of the sources of agronomic traits for yield, marketability and mass of roots, the size of rosette and leaves, roots, number of leaves and diameter of the head.

УДК 581.524.1:[633.11.:631.526.2:631.847.2].

**О.О. Булах, старш. викладач**Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)**ПОТЕНЦІЙНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ  
ПРИ СУМІСНОМУ ВИКОРИСТАННІ ДІАЗОФІТУ  
І РІЗНИХ ДОЗ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

Представлені результати досліджень щодо потенційної продуктивності пшениці ярої при сумісному використанні діазофіту і різних доз мінерального живлення. Вивчалися найбільш ефективні норми внесення азотних добрив для сумісного використання з препаратом діазофіт, умови раціонального поєднання біологічного та мінерального азоту, встановлені сортозразки пшениці ярої (м'якої і твердої), які мали найкращу реакцію за потенційною продуктивністю та іншими морфологічними й анатомічними показниками.

Об'єктом досліджень були 14 сортозразків: 9 – м'якої пшениці ярої та 5 – твердої пшениці ярої.

Досліджували взаємодію рослинно-бактеріальних асоціацій в системі діазотрофи – яра пшениця, механізми визначення впливу асоціативних азотфіксуючих бактерій на господарсько цінні ознаки пшениці ярої, шляхи розширення використання біологічного азоту, фіксованого з атмосфери, як екологічного методу альтернативного шляху забезпечення пшениці ярої доступним азотом, та реального зменшення доз азотних добрив при сумісному використанні їх з діазофітом.

При встановленні потенційних можливостей ярої пшениці використовують методи дефоліації та пінцирування. Суть методу пінцирування полягає у тому, що під час цвітіння видаляють колоски з однієї зі сторін колосу. Після дозрівання масу зерна з пінцированих колосів порівнюють з половиною маси зерна контрольних колосів. При пінцируванні крупність зерна помітно збільшується. Причина цього очевидна – обмеження кількості споживаючих органів. Але зменшення числа колосків, що лишилися, супроводжується збільшенням середньої маси однієї зернини лише до певної межі.

**Ключові слова:** азот, асоціативна азотфіксація, інокуляція, діазофіт, ризосфера, культура бактерій, сортозразки, пшениця яра, потенційна врожайність, пінцирування, дефоліація.

**Постановка проблеми.** Вирішити питання стабільності врожаю без хімічних засобів неможливо, але скорочення об'ємів їх використання дає можливість значно покращити екологічний стан навколишнього середовища. Діазотрофи, розвиваючись на коренях злакових рослин і в кореневій зоні, можуть засвоювати з повітря значну кількість азоту і таким чином підвищувати врожаї зерна і зеленої маси. Азотфіксувальні мікроорганізми, які виділяються з ризосфери і ризоплану не бобових рослин, здатні підвищувати їх урожайність на 11-30 %. На основі деяких штамів, які проявили високу ефективність у вегетаційних і польових дослідах, були виготовлені дослідні партії біопрепаратів. Препара-

ти на основі *Agrobacterium* у виробничих дослідах підвищували врожайність пшениці на 6-10 ц/га (прибавки отримані як із застосуванням мінерального азоту в кількості 60 кг/га, так і без нього).

Результати численних експериментів показали, що бактеріальні препарати діазотрофів можуть підвищувати продуктивність пшениці, ячменю, рису, кукурудзи, проса, сорго. В більшості дослідів підвищення урожайності не перевищувало 25%, хоча відомі дані і про значні (60% і більше) прибавки [1,2]. На фоні різних доз азоту виявлено значний вплив інокуляції діазотрофами на врожайність пшениці. При інокуляції насіння на фоні 40 і 80 кг/га азоту врожай зерна зріс відповідно на 30 і 36%, підвищився і вміст азоту в зерні [1,4].

З метою успішного застосування асоціативних азотфіксаторів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур необхідно враховувати специфіку їх взаємодії з різними генотипами рослин. Вивчення порівняльної активності штамів діазотрофів на різних сортах ячменю, пшениці, рису, проса показало суттєву роль генотипу рослин в асоціативній азотфіксації. Подібний висновок був зроблений і на основі результатів дослідження 36 сортів м'якої та 31 сорту твердої пшениці ярової екстенсивного та інтенсивного типів відносно чутливості до інокуляції двома штамми діазотрофів. Чутливість пшениць ярих до інокуляції залежала як від штамів діазотрофів, так і від сорту. Найбільш чутливими були сорти твердої пшениці екстенсивного типу. Обидва штами діазотрофів сприяли значному збільшенню маси зерна. Окремі сорти дали прибавку врожаю – 42-72% [2,3,4].

Для створення екологічно збалансованого сільськогосподарського виробництва необхідно інтенсивніше використовувати мікробіологічні препарати. Основною їх функцією є регулювання діяльності ґрунтової мікрофлори завдяки різкому збільшенню чисельності корисних форм мікроорганізмів в окремих компонентах агрофітоценозів для відновлення втрачених ними властивостей або надання нових характеристик. Останнім часом світовою наукою накопичено досить багато штамів, технологій і видів мікробних препаратів [5].

Безумовно, вирішити питання стабільності врожаю без хімічних засобів неможливо, але скорочення об'ємів їх використання дає можливість значно покращити екологічний стан навколишнього середовища [3,6,7].

Літературні дані щодо ролі азотних добрив у регулюванні активності азотфіксації в кореневій зоні зернових рослин неоднозначні. Так, в деяких дослідах при внесенні невеликої кількості добрив азотфіксація зростала; вищі дози призводили до помітного зниження активності. Автори вважають, що збільшення активності азотфіксації при внесенні невеликих доз мінерального азоту може відбуватись в результаті збільшення виділення кореневого ексудату. У ґрунтах, які постійно одер-

жують великі кількості добрив, потенціал азотфіксації не реалізується [3,8]. У багатьох дослідках відзначений факт стимулювання активності азотфіксації невисокими дозами мінерального азоту. Під час вивчення активності азотфіксації в кореневій зоні різних видів сільськогосподарських культур Г. Лісова зі співавторами спостерігали стимулюючу дію мінерального азоту в дозі 20-50 кг/га. Дози добрив 120-170 кг/га призводили до зниження інтенсивності біологічної азотфіксації [9].

Інокуляція асоціативними азотфіксаторами дає змогу економити 58-87 кг/га мінерального азоту добрив за рахунок його фіксації з атмосфери. Що, в свою чергу, значно зменшує витрати на виробництво і покращує якість отриманої продукції. Вартість біопрепаратів значно нижче вартості азотних мінеральних добрив. Дослідження показують, що при вирощуванні бобових і злакових культур з використанням біопрепаратів азотфіксуючих бактерій і при правильній підготовці гною можна звести до мінімуму від'ємний баланс азоту, а це сприятиме нагромадженню гумусу, підвищенню врожаю сільськогосподарських культур і відновленню родючості ґрунтів України, тобто біологічна азотфіксація – абсолютно чисте джерело азоту [10].

Цю проблему мають вирішити селекціонери за допомогою створення принципово нового типу рослин, які здатні засвоювати азот з атмосфери за допомогою асоціативних азотфіксуючих бактерій. За допомогою цих бактерій можна отримувати екологічно чисту продукцію, без великих енерговитрат [2,11].

**Актуальність теми.** Використання біопрепаратів азотфіксуючих бактерій під злакові культури дає реальну можливість збереження енергії. Біологічна азотфіксація друге десятиріччя залишається проблемою, значення якої зростає і виходить далеко за рамки біології і сільськогосподарства. Причин тому багато: виробництво азотних добрив використовує третину енергії, виділену на сільське господарство, а використання їх веде до значного погіршення навколишнього середовища, зниження якості продукції, росту захворюваності і смертності людей та тварин, зниженню родючості ґрунтів. Тому надзвичайно важливі роботи, які показують можливості підсилення азотфіксації шляхом селекції не тільки у бобових, але й у польових культур. Проблема асоціативної азотфіксації – одна з важливих в області біологічної науки, вона актуальна в Україні, і за кордоном, але багато питань залишаються ще маловивченими.

**Об'єкт і предмет дослідження.** У 2013 – 2015 рр. ми вивчали реакцію сортозразків на сумісне використання бактеріального препарату агробактер та різних доз азотних мінеральних добрив (10, 30 та 60 кг/га азоту).

Об'єктом досліджень були 14 сортозразків пшениці ярої (9 м'якої та 5 твердої). Інокуляція насіння агробактером проводилась за

2 год. в день сівби, норма внесення препарату – 200 г/га, 1 мл препарату вміщували 8-12 млрд живих клітин асоціативних бактерій (діазофіт).

Завдяки проведенню морфофізіологічного аналізу рослин вдається розкрити потенціальні можливості культури й проаналізувати, наскільки величина потенційної продуктивності відрізняється від фактичної, визначити на цій основі найбільш продуктивні сортозразки та форми рослин пшениці ярої, провести порівняльну оцінку сортів ярої пшениці на наявність ознак, дати екологічну та біоенергетичну оцінку розробленим прийомам для підвищення продуктивності ярої пшениці.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Показано, що при використанні діазотрофних бактерій у ряду сортів і селекційних ліній пшениці ярої збільшується період фотосинтетичної активності та площа листової поверхні, кількість хлорофілу в листках, розташування фотосинтезуючих елементів рослини. У сортозразків, які мають найкращу реакцію на інокуляцію діазотрофами, підвищується число зародкових і вузлових коренів, покращуються показники провідних та механічних елементів будови стебла й листків. Урожайність сортозразків суттєво коливається залежно від дози внесення мінерального азоту і передпосівної інокуляції. Найкращі показники спостерігаються при сумісному використанні передпосівної інокуляції діазофітом і дозі внесення мінеральних добрив 30 кг/га. Біологічний і мінеральний азот добре суміщаються й ефективно впливають на продуктивність рослин.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в розробці та наданні рекомендацій про можливість реального зменшення кількості азотних добрив для пшениці ярої.

Завдяки проведенню морфофізіологічного аналізу рослин вдається розкрити потенціальні можливості культури й проаналізувати, наскільки величина потенційної продуктивності відрізняється від фактичної. Тобто таким чином можна встановити, наприклад, на яку врожайність можна сподіватися від сортів сільгоспкультур. У зернових колосових культур показник потенційної врожайності перебуває на досить високому рівні й визначається насамперед продуктивністю колоса, тобто озерненістю колосу, масою зерен з колоса та масою тисячі. У свою чергу озерненість колоса залежить від кількості колосків і квіток, які у ньому формуються. Порівнюючи контроль сортозразків з діазофітом при використанні різних доз азотних добрив, ми маємо змогу дізнатися, чи впливає обробка діазофітом на потенційну продуктивність пшениці ярої [12].

При встановленні потенційних можливостей пшениці ярої використовують методи дефоліації та пінцирування. Суть методу пінцирування полягає у тому, що під час цвітіння видаляють колоски з однієї зі сторін колосу. По дозріванні масу зерна з пінцированих колосів порів-

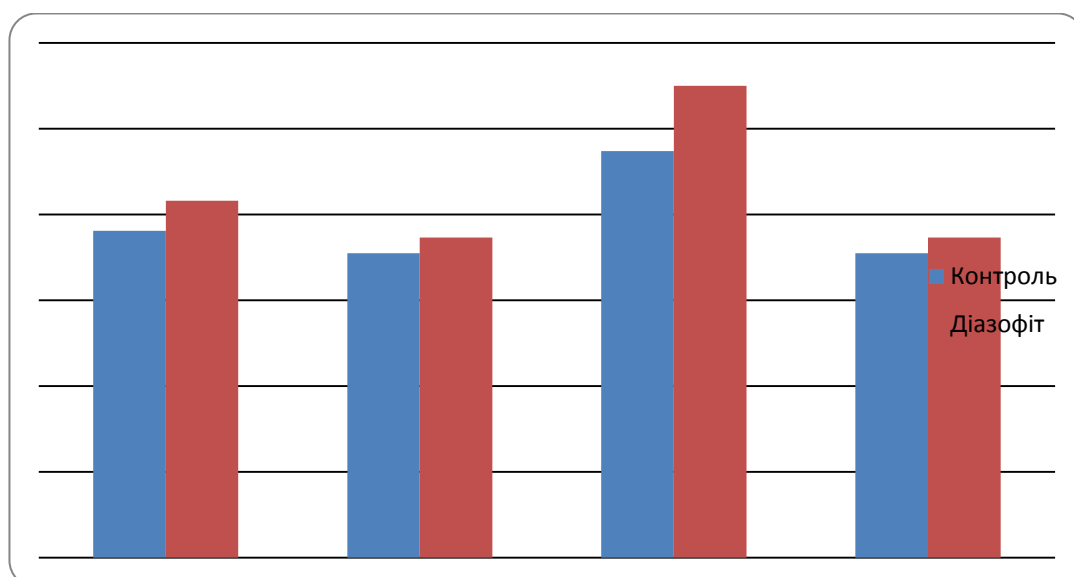
нюють з половиною маси зерна контрольних колосів. При пінцируванні крупність зерна помітно збільшується. Причина цього очевидна – обмеження кількості споживаючих органів. Але зменшення числа колосків, що лишилися, супроводжується ростом середньої маси однієї зернини лише до певної межі [3].

Експериментальна (штучна) зміна площі листової поверхні можна здійснювати різними способами, наприклад, видаленням окремих листків на різних стадіях їх розвитку як повністю всіх, так і частин листових пластинок. Дефоліація, як ніякий інший метод, дає можливість регулювати експортне навантаження на асиміляційний апарат. У досліді був використаний принцип часткової дефоліації, тобто було видалено верхні листки [3].

**Результати досліджень.** Установлено, що всі сортозразки перевищують контроль після передпосівної інокуляції насіння. Ця тенденція спостерігається у варіантах при дефоліації і пінцируванні. Найвищим був показник при застосуванні азотних добрив у кількості N30. Наприклад: найкращі результати за масою тисячі зерен було отримано у пшениці ярої твердої Нащадок (варіант контроль-дефоліація 42,9 г, діазофіт-дефоліація 43,5 г), у той час як при пінцируванні контроль становив 61,5 г, а у варіанті з діазофітом показник становив 66,9 г. Для того щоб отримати уявлення про потенційну продуктивність цього сорту, її необхідно порівняти з фактичними результатами. Отриманні дані свідчать, що маса тисячі зерен при дефоліації зросла на 1,7 г, і на 6,5 г при застосуванні діазофіту, тоді як при пінцируванні маса тисячі зерен збільшилася на 20,3 г, і на 29,9 г при використанні діазофіту (табл. 1).

У середньому в усіх сортозразків маса тисячі зерен при дефоліації зросла на 2,6 г, і на 4,3 г у варіанті з діазофітом, тоді як при пінцируванні маса тисячі зерен зросла на 29,6 г, 36,3 г при застосуванні діазофіту (рис.1).





**Рис. 1.** Динаміка потенційної продуктивності за середніми показниками маси тисячі зерен при дефоліації і пінцируванні з сумісним використанням діазофіту та азотним підживленням у дозі  $N_{30}$ , на дослідному полі ХНАУ, 2014 – 2015рр.

**1. Потенційна продуктивність пшениці ярої методом дефоліації, при сумісному використанні діазофіту і різних доз азотних добрив, дослідне поле ХНАУ, 2013 -2015 р.**

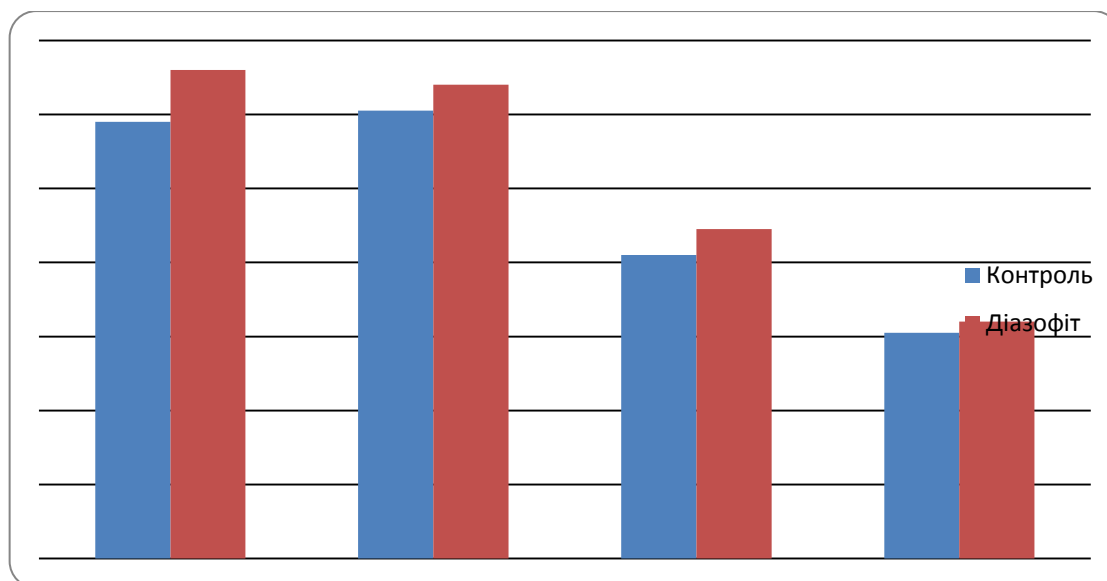
Сортозразок	Варіант	Кількість добрив N кг/га	При дефоліації			Звичайні рослини	
			Озерненість колоску, шт	Маса зерен з колосу, г	Маса 1000 зерен, г	Маса зерен з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Харківська 18	А	10	2,5	1,55	47,3	1,68	35,9
		30	2,6	1,81	46,2	1,67	36,3
		60	2,5	1,99	43,9	1,71	35,6
Харківська 18	В	10	2,4	2,18	48,7	1,73	36,2
		30	2,6	2,01	46,2	1,69	37,1
		60	2,4	1,50	41,5	1,81	37,7
Харківська 37	А	10	2,3	1,26	38,9	1,44	32,9
		30	2,4	1,19	39,1	1,49	34,6
		60	2,3	1,21	35,1	1,52	34,1
Харківська 37	В	10	2,4	1,40	38,2	1,42	36,9
		30	2,3	1,81	47,5	1,50	40,3
		60	2,3	1,40	44,1	1,44	40,4
Кадет	А	10	2,8	1,56	40,8	1,24	36,8
		30	2,6	1,58	49,1	1,27	35,9
		60	2,5	1,34	42,4	1,31	33,3

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кадет	В	10	2,7	1,54	41,2	1,36	36,0
		30	2,5	1,40	53,8	1,52	38,8
		60	2,4	1,26	40,4	1,48	39,0
Харківська 27	А	10	2,2	0,97	32,2	1,18	33,2
		30	1,8	0,82	30,4	1,02	34,3
		60	1,9	0,76	28,9	1,07	34,1
Харківська 27	В	10	1,9	0,94	34,4	1,14	35,8
		30	1,9	0,96	33,8	1,07	35,6
		60	1,8	0,97	35,0	1,09	33,9
Г 2-8	А	10	1,5	0,67	33,2	0,79	35,0
		30	1,8	0,74	31,6	0,84	35,1
		60	1,7	0,72	33,0	0,86	39,6
Г 2-8	В	10	1,5	0,73	34,1	0,82	38,3
		30	1,8	0,73	33,1	0,94	37,5
		60	1,5	0,82	37,7	0,98	39,4
Г-44	А	10	1,6	0,69	28,6	0,71	30,8
		30	1,8	0,71	27,6	0,74	31,3
		60	1,8	0,65	26,2	0,72	31,6
Г-44	В	10	1,7	0,71	29,1	0,73	34,4
		30	2,1	0,72	33,3	0,75	35,0
		60	1,9	0,69	27,0	0,68	33,9
Нащадок	А	10	2,1	1,36	42,0	1,45	38,6
		30	2,1	1,42	42,9	1,49	41,2
		60	2,1	1,44	43,2	1,47	39,9
Нащадок	В	10	2,2	1,41	41,1	1,27	36,1
		30	2,3	1,62	43,5	1,48	37,0
		60	2,2	1,47	41,9	1,54	40,1

*А – контроль, В – інокуляція діазофітом.*

У варіанті з використанням діазофіту і доз азотних добрив у кількості  $N_{30}$  спостерігається тенденція підвищення озерненості колосу. Найкращі результати мали такі сортозразки: Харківська 18, Кадет. За масою зерен з колосу найкраще показали себе сорти пшениці ярої – Харківська 18 та Нащадок. Найвищі показники вони мали при сумісному застосуванні діазофіту з нормою внесення азотних добрив у кількості 30 кг/га (рис.2).



**Рис. 2. Динаміка потенційної продуктивності за середніми показниками маси зерна з колосу при дефоліації і пінцирування із сумісним використанням діазофіту та азотним підживленням у дозі  $N_{30}$  на дослідному полі ХНАУ, 2013 – 2015 рр.**

У результаті застосування ефективних доз азотних добрив у кількості 30 кг/га у варіанті дефоліація-контроль порівняно з фактичним контролем ніякого приросту маси з колосу не відбулося, а середні показники були на 0,03 г нижче за фактичний контроль (таб. 2). Це пояснюється тим, що фотосинтетична активність листкового покриву зменшилась і кількість пластичних речовин, які надходять до колосу, теж зменшилась. У варіанті дефоліація-діазофіт у порівнянні з фактичним контролем маса зерен з колосу зросла на 0.11 г, оскільки при застосуванні інокуляції діазофітом збільшується кількість і доступного азоту у ґрунті, і, відповідно, поживних речовин, які надходять до рослини.

У варіанті пінцирування-контроль у порівнянні з фактичним теж відбулося збільшення так само, як у варіанті пінцирування-діазофіт – відповідно на 0,21 г і на 0,25 г, що обумовлюється перерозподілом пластичних речовин, який створює надлишок, що надходить до залишеного зерна.

Отже, високу потенційну продуктивність мають такі сорти ярої пшениці, як Нащадок, Харківська 18, Кадет, також хороші результати мав сорт Харківська 37.

**2. Потенційна продуктивність пшениці ярої методом пінцирування, при сумісному використанні діазофіту і різних доз азотних добрив на дослідному полі ХНАУ, 2013 – 2015 рр.**

Сортозразок	Варіант	Кількість добрив N кг/га	При пінцируванні			Звичайні рослини	
			Озерненість колоску, шт	Маса зерен з колосу, г	Маса 1000 зерен, г	Маса зерен з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Харківська 18	А	10	2,6	0,87	37,5	1,68	35,9
		30	2,8	0,86	36,3	1,67	36,3
		60	2,6	0,93	31,5	1,71	35,6
Харківська 18	В	10	2,7	1,11	45,1	1,73	36,2
		30	2,9	1,16	46,0	1,69	37,1
		60	2,9	0,97	39,4	1,81	37,7
Харківська 37	А	10	2,4	0,84	47,7	1,44	32,9
		30	2,3	0,88	50,3	1,49	34,6
		60	2,3	0,91	50,0	1,52	34,1
Харківська 37	В	10	2,4	0,88	48,6	1,42	36,9
		30	2,2	0,92	57,5	1,50	40,3
		60	2,2	0,76	44,1	1,44	40,4
Кадет	А	10	2,3	0,85	56,2	1,24	36,8
		30	2,3	0,87	50,3	1,27	35,9
		60	2,3	0,73	43,9	1,31	33,3
Кадет	В	10	2,5	0,96	46,6	1,36	36,0
		30	3,0	0,98	53,1	1,52	38,8
		60	2,6	0,80	43,2	1,48	39,0
Харківська 27	А	10	2,4	0,76	44,7	1,18	33,2
		30	2,3	0,84	50,0	1,02	34,3
		60	2,4	0,82	46,9	1,07	34,1
Харківська 27	В	10	2,4	0,84	49,1	1,14	35,8
		30	2,6	0,87	57,3	1,07	35,6
		60	2,5	0,90	50,3	1,09	33,9
Г 2-8	А	10	2,0	0,72	54,5	0,79	35,0
		30	2,0	0,68	50,0	0,84	35,1
		60	2,0	0,74	53,6	0,86	39,6
Г 2-8	В	10	2,1	0,80	55,9	0,82	38,3
		30	2,1	0,73	59,6	0,94	37,5
		60	2,3	0,77	51,3	0,98	39,4
Г-44	А	10	2,5	0,45	34,1	0,71	30,8
		30	2,6	0,47	33,3	0,74	31,3
		60	2,5	0,52	38,0	0,72	31,6

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Г-44	В	10	2,6	0,48	33,3	0,73	34,4
		30	2,6	0,51	44,5	0,75	35,0
		60	2,6	0,50	33,1	0,68	33,9
Нашадок	А	10	2,5	1,08	61,0	1,45	38,6
		30	2,5	1,12	61,5	1,49	41,2
		60	2,4	1,13	61,4	1,47	39,9
Нашадок	В	10	2,5	1,11	60,3	1,27	36,1
		30	2,4	1,07	66,9	1,48	37,0
		60	2,7	1,16	60,1	1,54	40,1

А – контроль, В – інокуляція діазофітом

Урожайність сортозразків суттєво коливається залежно від дози внесення мінерального азоту і передпосівної інокуляції. Найкращі показники спостерігаються при сумісному використанні передпосівної інокуляції діазофітом і дозі внесення мінеральних добрив 30 кг/га, при дозі N<sub>60</sub> показники нижчі, але не суттєво, а при дозі внесення N<sub>10</sub> показники урожайності найменші. Дані 2013 - 2015 рр. свідчать, що інокуляція діазофітом позитивно впливає на врожайність пшениці ярої. Найкращі показники в наших дослідках спостерігалися у таких сортозразків, як Нашадок, Харківська 18, Харківська 37, Харківська 30, які характеризуються збільшенням урожайності у всіх варіантах дослідів (табл. 3).

Найвищий показник урожайності був у сорту м'якої пшениці ярої Харківська 30 і твердої пшениці ярої Нашадок. Ці сортозразки мали найвищу реакцію за цим показником у варіанті – передпосівна інокуляція діазофітом з дозою мінерального азота N<sub>30</sub>. При дозі внесення азоту 60 кг/га урожайність цих сортів фактично не змінювалася, а при дозі азоту 10 кг/га цей показник урожайності у них був найменший (табл. 3).

### 3. Урожайність пшениці ярої при сумісному використанні діазофіту і різних доз азотних добрив, дослідне поле ХНАУ, 2013-2015 р.

Сортозразок	Кількість добрив N(кг/га)	Урожайність, (ц/га)	
		Контроль	Діазофіт
Харківська 18	10	13,00	16,75
	30	18,00	24,75
	60	18,25	21,75
Нащадок	10	35,00	33,00
	30	44,00	46,25
	60	42,75	37,25
Харківська 37	10	23,50	27,00
	30	23,75	30,25
	60	28,50	23,50
Харківська 30	10	34,00	41,60
	30	35,80	44,40
	60	37,70	41,80

**Висновки.** Дослідженнями характеру росту і розвитку рослин встановлено позитивний вплив на продуктивність інокуляції діазофітом як без добрив, так і на фоні внесення мінерального азоту з дозою 30 кг/га. Біологічний і мінеральний азот добре суміщаються й ефективно впливають на продуктивність рослин.

За результатами досліджень встановлені сортозразки пшениці ярої, які за фенотиповими проявами здатні показувати найвищу продуктивність і максимально засвоювати азот з атмосфери при інокуляції асоціативними азотфіксуючими бактеріями (Нащадок, Харківська 18, Харківська 37, Харківська 30, Кадет).

Бактеріальний препарат діазофіт рекомендовано ширше використовувати у виробництві пшениці ярої, його використання дає максимальну ефективність на фоні внесення мінерального азоту з дозою 30 кг/га, забезпечує економію матеріальних ресурсів і підвищення рентабельності виробництва цієї культури.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Базилнская М.В. Биологическая азотфиксация не бобовыми растениями / М.В. Базилнская// Вестник ХНАУ: сб. науч. тр. Харьк. с.-х. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1986. – №10 – С. 131-137.

2. Булах А.А. Повышение активности ассоциативных азотфиксирующих бактерий для яровой пшеницы методом селекции /А.А. Булах // Селекционно-генетические и биотехнологические

методы создания исходного материала зерновых и зернобобовых культур: Вестник ХНАУ: сб.науч. тр. Харьк. с.-х. ин-та им. В.В. Докучаева. – Х., 1991.- №4-С. 64-72.

3. Быстрых Е.Е. Влияние колоса на фотосинтетическую активность верхушечного листа пшеницы / Е.Е. Быстрых, Е.К.Николаева // Сельскохозяйственная биология. — 1982 — 17, N 4. — С. 488-494

4. Волкогон В.В. Ассоциативные азотфиксаторы корневой зоны кормовых злаков / В.В. Волкогон // Микробиол. жур. - 2004. - Т.56, №2. - С.40-41.

5. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: монографія / В.В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та ін.; за ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграр. наука, 2006. – 312 с.

6. Иванченко В.М. Донорско-акцепторные связи у растений яровой пшеницы в посевах / В.М. Иванченко, Т.Г.Белая // Продукционный процесс, его моделирование и полевой контроль. – Саратов, 1990, — С. 59-64.

7. Выделение и фенотипическая характеристика ростстимулирующих ризобактерий, сочетающих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов/ Л.В. Кравченко, Н.М. Макарова, Т.С. Азарова [и др.] // Микробиология. – 2002. – №4-С. 77-87.

8. Кулапова Е. А. Особенности донор-акцепторных отношений колоса и ассимиляционного аппарата у различных по продуктивности сортов яровой пшеницы / Е. А. Кулапова // Физиолого-генетические основы интенсификации селекционного процесса. – Саратов, 1984. – № 1. – С. 87 – 88.

9. Лутинська Г.О. Сучасний стан і перспективи розвитку ґрунтової мікробіології в Україні / Г.О. Лутинська, В.П. Патица// Біологія ґрунтів. – К. : Ін-т с.-г. мікробіології - 2000. - №6 -С. 7-14.

10. Мишустин Е.Н., Биологическая фиксация атмосферного азота./ Е.Н. Мишустин, В.К. Шильникова//Азот в агроценозах – М., 2008 – С. 325 – 409.

11. Подоба Л.В. Агроекологічні аспекти використання бактеріальних добрив в умовах Східного Лісостепу України / Л.В. Подоба, В.П. Патица, Ю.В. Подоба // Вісн. Держ. агроекол. акад. України [спец. випуск.] Л.: Освіта, 2000 – С.337-338 61.

12. Rahman M. S. Effect of Defoliation on Rate of Development and Spikelet Number per Ear in Six Wheat Varieties / M. S Rahman, J. H Wilson // Crop Sci. –2009. – V. 48 – P. 1523-1531.

*Стаття надійшла до редакції  
27.11.2015*

**A.A. Bulakh, lector**

Kharkiv national agrarian university

Named after V.V. Dokuchayev

Kharkov, Ukraine

The results of research on the topic: "The potential productivity of spring wheat in the joint application diazofitu and different doses of mineral nutrition". Were studied the most effective application rate of nitrogen fertilizer for sharing with the drug diazofit conditions rational combination of biological and mineral nitrogen set sortoobraztsov spring wheat (soft and hard) that have the best potential for reaction performance and other morphological and anatomical parameters.

The object of research were sortoobraztsov 14: 9 spring wheat and durum wheat spring 5.

We studied the interaction of plant-bacterial associations are already diazotrofy - spring wheat, defined mechanisms for determining the impact of associative nitrogen-fixing bacteria on the agronomic characteristics of wheat spring, ways of expanding the use of biological nitrogen fixed from the atmosphere, as an ecological method alternative way of wheat spring available nitrogen, and real reduction in the dose of nitrogen fertilizer use them compatible with diazofitom.

In establishing the potential of spring wheat and use methods of defoliation pintsyrovky. The method pintsyrovky is that during the flowering spikes are removed from one side of the ear. For a lot of ripe grain ears pintsyrovanyh half compared to the control ears of grain mass. When pintsyrovtsi grain size increases markedly. The reason for this is obvious - limiting the number of consuming. But reducing the number of ears that are left accompanied by increasing the average weight of one grain to a certain limit.

**Keywords:** nitrogen, associative nitrogen fixation, inoculation, diazofit, rhizosphere, culture bacteria sortoobraztsov, spring wheat, yield potential, pintsyrovka, defoliation.

**УДК 633.522 : [631.52 + 577.17 + 575.2+543.544]**

**С. В. Шкурода, В. В. Пасічник**

Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр

МВС України

**М. М. Орлов, канд. с.-г. наук**

Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільського господарства

Північного Сходу НААН України

**М. Б. Пісковий, канд. с.-г. наук**

ТОВ «Науково-дослідний інститут сої»

**СЕЛЕКЦІЯ КОНОПЕЛЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СОРТІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ КАНАБІДІОЛУ**

Останнім часом підвищується інтерес до конопель посівних (*Cannabis sativa* L.) як культури медичного напрямку використання.

У зв'язку з цим українські селекціонери розпочали роботу над створенням сортів з підвищеним вмістом канабідіолу, який не є психотропним канабіноїдом, і



водночас з відсутністю або незначним вмістом тетрагідроканабінолу (не більше 0,08 %).

Для створення відповідного сорту проведено добір рослин з підвищеним вмістом канабідіолу та канабігеролу. Вміст ТГК у відібраних рослинах не перевищував 0,05 %.

У відібраних сім'ях, які висівалися в ізолюваних умовах, спостерігали стійкі ознаки підвищеного вмісту канабідіолу (1,5 %), що свідчить про наявність передумов для створення нового сорту.

Підтверджено сильний позитивний взаємозв'язок ознак вмісту канабідіолу і тетрагідроканабінолу в рослинах сорту Золотоніські 15.

**Ключові слова:** коноплі, селекція, канабідіол, тетрагідроканабінол, мінливість, кореляція, штучний добір.

**Постановка проблеми.** Останнім часом підвищується світовий інтерес до конопель посівних (*Cannabis sativa L.*) як культури, яку, крім технічного використання, можна застосовувати в галузі медицини.

У зв'язку із цим українські селекціонери розпочали роботу над створенням сортів з підвищеним вмістом канабідіолу (КБД), який не є психотропним канабіноїдом, і водночас з відсутністю або незначним вмістом тетрагідроканабінолу (ТГК) (не більше 0,08 %).

Головна цінність КБД в тому що він володіє багатьма терапевтичними ефектами. Враховуючи наукові дослідження вчених різних країн світу можливості медичного застосування КБД, а відповідно і сортів конопель з підвищеним вмістом КБД великі.

Причиною відсутності у КБД психоактивних властивостей є не сумісність з рецепторами СВ1, які є частиною ендоканабіноїдної системи людини.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Лікарські препарати на основі конопель, що використовуються в медичних цілях, в багатьох країнах виготовляються з рослин з високим вмістом КБД та ТГК. Такі препарати мають подвійну дію: седативну та психотропну.

Наявність у рослинах високого вмісту КБД і відсутність або незначна кількість ТГК (не більше 0,08 %) збільшує лікувальний ефект в кілька разів і дозволяє використовувати коноплі з цією метою без загрози психотропного ефекту і звикання [27]. Сорти української селекції з повною відсутністю ТГК мають виняткове значення для започаткування нового напрямку селекції [19].

Канабіноїди – група терпенфенольних сполук, похідних 2-заміщеного 5-амілрезорцина. Суцвіття й листя конопель містять понад 60 різних канабіноїдів. У рослині канабіноїди присутні, як правило, у вигляді їхніх кислотних аналогів, що містять карбокси-групу в положенні 2-фенольної частини молекули. Попередником усіх рослинних канабіноїдів є канабігеролова кислота, яка під впливом ферментів перетворюється в канабіхромову, канабідіолову й дельта-9-тетрагідроканабінолову кислоти. Ці кислоти в результаті декарбокси-

лювання дають вільні канабіноїди — канабіхромен, канабідіол і дельта-9-тетрагідроканабінол відповідно [1, 28].

Досить давно встановлено пригнічувальний вплив КБД на ріст таких грампозитивних бактерій, як *Streptomyces griseus* і *Staphylococcus aureus*. Ці організми особливо чутливі до екстрактів конопель у слабкислому культуральному середовищі, у т.ч. і при низьких концентраціях [2, 22]. Зараз активно проводяться пошукові дослідження з розробки теоретичних і практичних основ використання фармакологічних властивостей КБД, навіть конопляної олії зі слідовими кількостями зазначеного канабіноїду як антимікробного агента [3, 23, 24].

Під час проведення експериментів на тваринах було відзначено добрий знеболювальний та протизапальний потенціал КБД, показано можливі механізми його впливу на метаболізм певних речовин в організмі [4].

Також виявлено протисудомну і антиепілептичну дію КБД [14, 25], яка є не меншою від ТГК, але, на відміну від останнього, чинить селективну (вибіркову) дію на центральну нервову систему, не маючи психотропних властивостей, що надає КБД великого фармакологічного потенціалу [5, 6].

Описані дані про зменшення тремору при розладах (дистонії) руху з відсутністю чи мінімальними побічними ефектами, зокрема у пацієнтів, що отримували добову дозу КБД від 100 до 600 мг, спостерігалось зниження тремору на 20–50 % [7]. Отримані попередні дані про те, що сполука може бути ефективною для лікування психозу при хворобі Паркінсона [8].

ТГК як психотропна речовина у разі вживання високих доз викликає у людей почуття занепокоєння і психотичні симптоми, які значно зменшуються за наявності порівняно високої концентрації КБД, який, по суті, є антагоністом ТГК. Експериментальними дослідженнями підтверджено анксиолітичні та антипсихотичні властивості КБД [15, 16]. Він є ефективним, безпечним, толерантним і альтернативним препаратом під час лікування шизофренії [9, 17].

Актуальними є питання впливу КБД на імунітет людини. Введення певної дози КБД пригнічує специфічний імунітет, але може підвищити неспецифічну противірусну та протипухлинну імунну реакцію. При цьому важливо визначити необхідну дозу, оскільки терапевтичні ефекти від застосування певної дози КБД дуже чутливі [10].

Останнім часом канабіноїди успішно використовуються для лікування нудоти і блювоти – побічних ефектів, що супроводжують процес хіміотерапії у хворих на рак, та вивчається протипухлинний ефект КБД. Є дані, що КБД – потужний інгібітор росту ракових клітин (*in vitro*), який одночасно характеризується значно нижчою активністю пригнічення росту неракових клітин, а екстракти конопель, збагачені ним і з

низьким вмістом ТГК, можуть використовуватися як додатковий засіб під час лікування раку передміхуро-вої залози [11].

У 2013 р. командою італійських учених з університету Інсубрія проведено ряд досліджень, метою яких було підтвердження не лише протиракових ефектів КБД, але й розуміння механізмів того, як КБД пригнічує розмноження та розповсюдження ракових клітин на прикладі злоякісних гліом [18].

Проведене дослідження (*in vitro*) на двох лініях клітин гліоми U87-MG та T98G показало, що КБД пригнічує їхню проліферацію (ростання тканин пухлини) та інвазію (розповсюдження на сусідні здорові клітини). Вчені з'ясували, що КБД знижує експресію декількох білків, що беруть участь у зростанні та розповсюдженні пухлини, та викликає пригнічення сигнальних шляхів ERK і Akt, що пов'язані з життєздатністю ракових клітин.

Крім цього, вивчали вплив КБД на гіпоксію гліом. З'ясовано, що КБД успішно знижує гіпоксію в клітинній лінії U87-MG.

Таким чином, колектив учених дійшов висновку, що КБД повинен бути розглянутий і рекомендований до подальшого використання як ефективний протираковий препарат для лікування гліом.

Є припущення, що КБД потенційно може бути використаний для лікування героїнової залежності і рецидивів цього захворювання [12].

У 2013 р. в науковому журналі «British Journal of Clinical Pharmacology» з'явилися дані щодо результатів досліджень канабідіолу, в ході яких з'ясувалось, що канабідіол має такі медичними властивості:

- протиблювотні – полегшує симптоми нудоти та блювання;
- протисудомні – бореться з проявами судом;
- антипсихотичні – допомагає при психозах;
- протизапалювальні – знімає запалення;
- протиракові – перешкоджає росту пухлин, руйнує ракові клітини;
- антиоксидант – запобігає нейродегенеративним розладам;
- антидепресант – ліквідує депресивні та тривожні стани.

З 1996 р. в США штати Аляска, Каліфорнія, Колорадо, Гавайї, Мен, Невада, Орегон та Вашингтон прийняли закони, що дозволяють використання канабісу як лікувального засобу. На цей час 18 американських штатів та округ Колумбія дозволили вживання канабісу за рецептом лікаря.

У фармакопею США (Американская фармакопея USP32-NF27) введено препарат Маринол (Дронабінол) (синтетичний аналог тетрагідроканабінолу, ТГК), що випускається у вигляді капсул, які містять 2,5 мг тетрагідроканабінолу. У 2000 р. деякі лікарські засоби на основі екстракту конопель дозволені для використання в Великобританії.

У 2005 р. в Канаді отримано дозвіл на масове використання пре-

парату Набіксімола (торгова марка Сативекс (Sativex)) – перорального спрею, розробленого англійською компанією GW Pharmaceuticals для полегшення болю та спазмів, пов'язаних з розсіяним склерозом. На відміну від препарату Марінол, його основними компонентами є природні екстракти конопель, що містять ТГК та КБД в кількості 2,7 та 2,5 мг відповідно.

Протягом 2013–2014 рр. в США створено ряд біологічно активних препаратів екстракту конопель із вмістом КБД, зокрема Ultra CBD, Tasty Hemp Oil, Hemp CBD Cibdex (CBD Life Holdings LLC, USA), +CBD oil (CANNAVEST CORP, USA).

Проводячи селекційну роботу в напрямі підвищення вмісту КБД у рослинах конопель при одночасному рівні ТГК в межах дозволеної законодавством норми (не більше 0,08 %) [26], потрібно враховувати таке:

- 1) успадкування ознаки високого вмісту канабіноїдних сполук у гібридів часто відбувається за типом домінування і наддомінування;
- 2) існує сильний кореляційний зв'язок між КБД і ТГК [27];
- 3) елітні рослини з високим вмістом КБД у популяціях сучасних українських сортів здебільшого відсутні, оскільки до цього моменту велася селекція на повну відсутність всіх канабіноїдів.

Ураховуючи вищезазначене, вважаємо, що першими кроками селекційної роботи у цьому напрямку і **метою досліджень** є попередній аналіз селекційного матеріалу на предмет виявлення рослин з наявністю КБД для подальшого відбору та встановлення варіаційно-кореляційних характеристик цієї ознаки.

**Матеріали і методика досліджень.** Для створення нового сорту однодомних конопель з підвищеним вмістом КБД та збереженням господарсько цінних ознак (підвищений вміст волокна, урожайність соломи та насіння) застосовували метод індивідуального добору.

Дослідження проводили у 2014–2015 рр. на базі Черкаського НДЕКЦ МВС України, дослідної станції луб'яних культур Інституту сільськогосподарства Північного Сходу НААН України та ТОВ «НДІ-сої». Об'єкт досліджень – сучасний сорт однодомних конопель Золотоніські 15; методи досліджень за ознакою канабіноїдів – тонкошарова хроматографія на наявність канабіноїдів та фенольних сполук (якісна оцінка) [29, 30] і газова хроматографія з мас-селективним детектуванням (кількісна оцінка), математична статистика.

Метод хромато-мас-спектрометрії використовували з метою якісного визначення канабіноїдів у досліджуваних рослинах. Для цього від рослин відділяли верхівкові частини, які об'єднували та висушували при температурі 110 °С до постійної маси, подрібнювали та просіювали через лабораторне сито (1,1). Відбирали наважки речовини масою 0,5 г, які заливали по 5,0 см<sup>3</sup> етилацетату і проводили екстракцію на

ультразвуковій ванні впродовж 25 хв. Отримані розчини фільтрували, по 1,0 см<sup>3</sup> переносили до віал та досліджували на газовому хроматографі Agilent Technologies 6890N з мас-селективним детектором Agilent Technologies 5975B за вказаних нижче умов.

**Робочі умови газового хроматографа з мас-селективним детектором для методу SCAN KBD:**

Газовий хроматограф	Agilent Technologies модель 6890N
Режим вводу проби	з поділом потоку (Split)
Поділ потоку газу-носія	20:1
Об'єм проби	1 мкл
Температурна програма термостата хроматографа	120 °С, нагрів 8 °С/хв до 280 °С (тримати 5 хв)
Газ-носіє	Гелій
Потік газу-носія через колонку	1,2 мл/хв
Подача газу-носія	Постійна
Колонка	J&W, HP-5MS, кат. № 19091S-433
Довжина, діаметр, товщина покриття	30,0 м × 0,251 мм × 0,25 мкм
Мас-селективний детектор (МСД)	Agilent Technologies модель 5975B inert MSD
Файл налаштування МСД	atune.U
Режим роботи МСД	за повним іонним струмом (SCAN) діапазон сканування 35 – 450 а.о.м.
Затримка для виходу розчинника	3,00 хв
Напруга на помножувачі	Задано налаштуванням atune. U
Температура квадруполю	150 °С
Температура іонного джерела	230 °С
Температура інжектора	250 °С
Температура інтерфейсу	280 °С

Після закінчення хроматографічного дослідження проводили аналіз хроматограм за допомогою програмного забезпечення MSD ChemStation D.03.00.611, із використанням мас-спектральної бази даних NIST.

Для визначення відсоткового вмісту тетрагідроканабінолу (ТГК) та канабідіолу (КБД) за тих же умов проводили хроматографування стандартних розчинів ТГК та КБД (концентрація 1,0 мг/см<sup>3</sup>).

Відсотковий вміст ТГК та КБД розраховували за формулою 1:

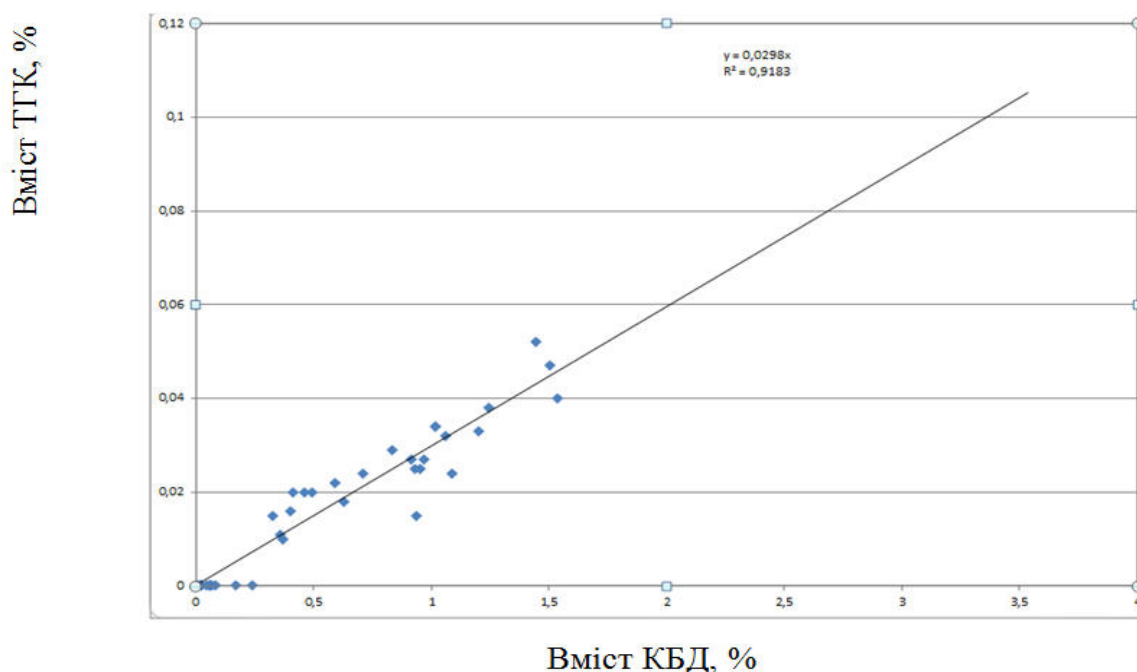
$$W = \frac{c_{ст}}{c_{д.р.}} \times \frac{S_{д.р.}}{S_{ст.}} \times 100\%, \quad (1)$$

де  $W$  – відсотковий вміст ТГК чи КБД, %;  $c_{ст.}$  – концентрація розчину стандарту ТГК чи КБД, мг/см<sup>3</sup>;  $c_{д.р.}$  – відношення маси досліджуваної

речовини до об'єму екстрагента, мг/см<sup>3</sup>;  $S_{d.p.}$  – площа піку досліджуваної речовини, у.о.;  $S_{cm.}$  – площа піку стандартної речовини, у.о.

**Результати досліджень.** Із відібраних за результатами польового експресаналізу, тонкошарової хроматографії і проаналізованих методом кількісного аналізу рослин конопель сорту Золотоніські 15 виявлено рослини з підвищеним вмістом КБД від 0,5 до 1,5 % та підвищеним вмістом канабігеролу (КБГ) від 0,017 до 0,695 %. При цьому вміст ТГК у цьому матеріалі коливався від 0,010 до 0,050 %, що є в межах дозволеної законодавством норми. Насіння з відібраних у 2014 р. рослин, які мали високий вміст КБД, висівали у 2015 р. в ізольованих умовах для недопущення запилення іншими рослинами. В ході проведення досліджень на вміст КБД та ТГК спостерігали стійку ознаку вмісту КБД, та ТГК (КБД – 1,5 %, ТГК – 0,04 %) в цих рослинах.

Також виявлено, що між ознаками вмісту КБД і ТГК (за результатами газової хроматографії) наявний сильний позитивний взаємозв'язок. Наявність такого зв'язку дозволяє побудувати рівняння лінійної регресії (рисунок), яке дає можливість прогнозувати, як зміниться вміст ТГК при збільшенні чи зменшенні вмісту КБД на певну величину, що важливо для контролю за неперевищенням допустимих норм ТГК.



**Кореляційно-регресійна залежність ознак вмісту ТГК і КБД у рослин сорту Золотоніські 15 ( $Y = 0,0298x$ ;  $r^2 = 0,9183$ )**

Підтвердився сильний позитивний взаємозв'язок між ознаками вмісту канабіноїдів з вибіркою рослин сорту Золотоніські 15 з

попередніми дослідженнями рослин сорту Гляна [13, 27].

**Висновки.** У результаті дослідження проведено добір рослин з підвищеним вмістом КБД та КБГ. Вміст ТГК у відібраних рослинах не перевищує 0,05 %.

У сім'ях, які висівалися в ізольованих умовах, спостерігали стійкі ознаки підвищеного вмісту КБД (1,5 %), що свідчить про наявність передумов для створення нового сорту.

Проведене дослідження з виявлення ступеня взаємозв'язку ознак вмісту КБД і ТГК в рослинах сорту Золотоніські 15 свідчить, що між цими ознаками наявний сильний позитивний взаємозв'язок.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Справочник химика / глав. ред. Б. Н. Никольский. – Л.: Химия, 1971. – [3-е изд., исп.] – Т. 2. Основные свойства неорганических и органических соединений. – С. 708–709.
2. Ferenczy L. An antibacterial prepartum from hemp (*Cannabis sativa* L.) / L. Ferenczy, L. Gracza, I. Jakobey // *Naturwissenschaften* – 1958. – № 45. – P. 188.
3. The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition / C. Leizer, D. Ribnicky, A. Poulev [et al.] // *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*. – 2000. – № 2 (4). – P. 35–53.
4. Formukong E. A. Analgesic and anti-inflammatory activity of constituents of *Cannabis sativa* L. / E. A. Formukong, A. T. Evans, F. J. Evans // *Inflammation*. – 1988. – № 12 (4). – P. 361–371.
5. Karler R. The anticonvulsant activity of cannabidiol and cannabinol / R. Karler, W. Cely, S. A. Turkanis // *Life Sciences*. – 1973. – № 13. – P. 1527–1531.
6. Karler R. The cannabinoids as potential anti-epileptics / R. Karler, S. A. Turkanis // *Journal of Clinical Pharmacology*. – 1981. – № 21. – P. 437–448.
7. Consroe P. Open label evaluation of cannabidiol in dystonic movement disorders / P. Consroe, R. Sandyk, S. R. Snider // *International Journal of Neuroscience*. – 1986. – № 30. – P. 277–282.
8. Cannabidiol for the psychosis in Parkinson's disease / A. W. Zuardi, J. A. S. Crippa, J. E. C. Hallak [et al.] // *Journal of Psychopharmacology*. – 2009. – № 23 (8). – P. 979–983.
9. Cannabidiol, a *Cannabis sativa* constituent, as an antipsychotic drug / A. W. Zuardi, J. A. S. Crippa, J. E. C. Hallak [et al.] // *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. – 2006. – № 39. – P. 421–429.
10. Cannabidiol-induced lymphopenia does not involve NKT and NK cells / B. Ignatowska-Jankowska, M. Jankowski, W. Glac [et al.] // *Journal of Physiology and Pharmacology*. – 2009. – № 60 (3). – P. 99–103.
11. In vitro anticancer activity of plant-derived cannabidiol on prostate cancer cell lines / M. Sharma, J. B. Hudson, H. Adomat [et al.] //

Pharmacology & Pharmacy. – 2014. – № 5. – P. 806–820.

12. Cannabidiol, a nonpsychotropic component of *Cannabis*, inhibits cue-induced heroin seeking and normalizes discrete mesolimbic neuronal disturbances / Y. Ren, J. Whittard, A. Higuera-Matas [et al.] // The Journal of Neuroscience. – 2009. – № 29 (47). – P. 14764–14769.

13. Міщенко С. В. Кореляційні зв'язки між основними канабіноїдними сполуками рослин сучасних безнаркотичних сортів конопель / С. В. Міщенко // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – 2012. – № 2. – С. 65–69.

14. Report of a parent survey of cannabidiol-enriched cannabis use in pediatric treatment-resistant epilepsy / Brenda E. Porter, Catherine Jacobson // *Epilepsy Behav.* 2013 Dec; 29(3): 574–577.

15. Multiple mechanisms involved in the large-spectrum therapeutic potential of cannabidiol in psychiatric disorders / Alline Cristina Campos, Fabricio Araújo Moreira, Felipe Villela Gomes, Elaine Aparecida Del Bel, Francisco Silveira Guimarães, Philos Trans R Soc Lond B // *Biol Sci.* 2012 December 5; 367(1607): 3364–3378.

16. Cannabidiol enhances anandamide signaling and alleviates psychotic symptoms of schizophrenia / F M Leweke, D Piomelli, F Pahlisch, D Muhl, C W Gerth, C Hoyer, J Klosterkötter, M Hellmich, D Koethe // *Transl Psychiatry.* 2012 March; 2(3): e94. Published online 2012 March 20.

17. Cannabidiol monotherapy for treatment-resistant schizophrenia / Zuardi AW, Hallak JE, Dursun SM, Morais SL, Sanches RF, Musty RE, Crippa JA. // *J Psychopharmacol.* 2006 Sep;20(5):683-6. Epub 2006 Jan 9.

18. Cannabidiol, a Non-Psychoactive Cannabinoid Compound, Inhibits Proliferation and Invasion in U87-MG and T98G Glioma Cells through a Multitarget Effect / Marta Solinas, Paola Massi, Valentina Cinquina, Marta Valenti, Daniele Bolognini, Marzia Gariboldi, Elena Monti, Tiziana Rubino, Daniela Parolaro // *PLoS One.* 2013; 8(10)

19. Коноплі: монографія / за ред. М. Д. Мигаля, В. М. Кабанця. – Суми: Вид. будинок «Еллада», 2011. – 384 с.

20. Термодинамика и физико-химический анализ биологически-активных веществ, полученных из растительного сырья сверхкритической флюидной экстракцией / Урьяш В. Ф., Кокурина Н. Ю., Гроздева А. Е. и др. // *Труды БГУ* 2010. – Т 5. – Ч.1. – С. 296-304.

21. Рудь Н. К. Сравнительное изучение аминокислотного состава сверхкритических углекислотных экстрактов из семян чернушки посевной / Рудь Н.К., Сампиев А.М. // ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России».

22. Antibacterial activity of delta9-tetrahydrocannabinol and Cannabidiol / Van Klinger B, Ten Ham M. // *Antonie van Leeuwenhoek Journal of Microbiology and Serology.* 1976;42(1-2):9-12.

23. Synthesis and antimicrobial activity of certain cannabichromene



and cannabigerol related compounds / ElSohly H.N., C.E. Turner, A.M. Clark, and M.A. ElSohly // 1982. Journal of Pharmaceutical Sciences 71: 1319-1323.

24. Medical Marijuana /Clarke, Robert C. and David W. Pate. // 1994. Journal of the International Hemp Association 1: 9-12.

25. Cannabis, cannabidiol, and epilepsy--from receptors to clinical response / Szaflarski JP, Bebin EM. // 2014. Epilepsy Behav. 2014; 41:277-82.

26. «Про затвердження переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів» [Електронний ресурс] Постанова КМУ №770 від 06.05.2000 – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/770-2000-п>.

27. Перспективи переорієнтації селекції конопель для створення сортів медичного напрямку використання / Лайко І.М., Міщенко С.В., Орлов М.М. та ін. // Зб. наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. – К., 2015. – Вип. 23., – С. 107–112.

28. Г. В. Лазурьевский. Каннабиноиды (наркотические вещества конопли) / Г. В. Лазурьевский, Л.А. Николаева: Кишинев: Штиница, 1972. – 67 с.

29. Міжвідомча методика дослідження наркотичних засобів з рослин конопель та маку снотворного: метод. посібник / Давидюк П.П., Вартузов В.В., Посільський О. О. та ін. – К., 2009.

30. Стандартна операційна процедура SOP.DSE.8/2-5.4-4.0002 «Якісне та кількісне дослідження наркотичних засобів, психотропних речовин їх аналогів та прекурсорів методом газової хромато-мас-спектрометрії» відділу СВД НДЕКЦ при УМВС України в Черкаській області від 16.11.2012 р.

*Стаття надійшла до редакції*

*27.11.2015*

**S. V. Shkuroda, V. V. Pasechnik**

Cherkassky Scientific Research Forensic Centre of MIA of Ukraine

**M. M. Orlov, candidate of agricultural sciences**

Research station of the Institute of Agriculture Northeast NAAS Ukraine

**M. B. Piskoviy, candidate of agricultural sciences**

"Research Institute of soybeans"

### **Selection for creating cannabis varieties with high kanabidiol content**

Recently, increasing interest in hemp sowed (*Cannabis sativa* L.) culture as a medical course use.

In this regard, Ukrainian breeders started to varieties with a high content kanabidiolu who is not a psychotropic cannabinoids, while the absence or low content of tetrahydrocannabinol (up 0,08 %).

In order to create the variety made selection of plants with high content kanabidiolu and kanabiherolu. The content of THC in selected plants did not exceed 0,05 %.

In selected families that vysiivalysya in isolated conditions observed persistent symptoms of increased content kanabidiolu (1,5 %), indicating that the case for creating new variety.

Confirmed a strong positive relationship signs kanabidiolu content and tetrahydrokana-binolu in plants varieties Zolotonoshskaya 15.

**Keywords:** cannabis, selection, kanabidiol, tetrahydrocannabinol, volatility, correlation, artificial selection.

**С. В. Шкурода, В. В. Пасичник**

Черкасский научно-исследовательский  
экспертно-криминалистический центр МВД Украины

**М. М. Орлов, канд. с.-х. наук**

Исследовательская станция лубяных культур  
Института сельского хозяйства

Северного Востока НААН Украины

**М. Б. Песковой, канд. с.-х. наук**

ООО «Научно-исследовательский институт сои»

#### **Селекция конопли для создания сортов с повышенным содержанием канабидиола**

В последнее время возрастает интерес до конопли посевной (*Cannabis sativa* L.) как культуры медицинского направления использования.

В связи с этим украинские селекционеры начали работу над созданием сортов с повышенным содержанием канабидиола, который не является психотропным канабионидом, и в тоже время с отсутствием или незначительным содержанием тетрагидроканабинола (не более 0,08 %).

С целью создания соответствующего сорта проведён подбор растений с повышенным содержанием канабидиола и канабигерола. Содержание ТГК в отобранных растениях не превышало 0,05 %.

В отобранных растениях, которые высевались в изолированных условиях, наблюдали стойкие показатели повышенного содержания канабидиола (1,5 %), что свидетельствует о наличии предпосылок для создания нового сорта.

Доказана сильная позитивная связь показателей содержания канабидиола и тетрагидроканабинола в растениях сорта Золотоносские 15.

**Ключевые слова:** конопля, селекция, канабидиол, тетрагидроканабиол, изменчивость, корреляция, искусственный отбор.

## ДЛЯ АВТОРІВ Шановні колеги!

### Редакційна колегія «Вісника ХНАУ» серії «Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовочівництво»

#### планує видання чергового номера збірника наукових праць

У виданні публікують науково-теоретичні та практичні матеріали з рослинництва, насінництва, насіннезнавства, селекції та генетики, плодощовочівництва, технології зберігання продукції, фізіології, що пов'язані з актуальними проблемами формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур. Запрошуємо всіх охочих до співробітництва з нашим виданням та пропонуємо Вам опублікувати свої статті.

#### Вимоги до оформлення фахових статей

Для участі у формуванні Вісника наукових праць слід подати:

1. Текст статті (1 примірник), що підписали всі автори, оформлений згідно з вимогами (вистати «Укрпоштою»), та електронний варіант статті, (MSWord) (за прізвищем автора – Іванов І) (переслати на електронну пошту [natasha.didukh@yandex.ru](mailto:natasha.didukh@yandex.ru)).

2. Файл з відомостями про автора (прізвище, ім'я та по батькові, поштова адреса для пересилання авторського примірника, контактні телефони, адреса електронної скриньки) та інформацією про кількість примірників і необхідність поштової пересилки (за прізвищем автора – довідка про автора Іванов І).

3. Рецензія доктора або кандидата наук з іншої установи (будь-якого вишу за профілем, крім ХНАУ) з мокрою печаткою вишу – (надіслати «Укрпоштою», а відскановану рецензію переслати на електронну пошту [natasha.didukh@yandex.ru](mailto:natasha.didukh@yandex.ru)). Для докторів наук надавати рецензію необов'язково (за прізвищем автора – рецензія Іванов І).

4. Відскановану квитанцію про сплату друкарських послуг (переслати на електронну пошту [natasha.didukh@yandex.ru](mailto:natasha.didukh@yandex.ru)) (за прізвищем автора – квитанція Іванов І).

5. Завірену у відділі перекладів анотацію англійською мовою переслати на електронну пошту ([natasha.didukh@yandex.ru](mailto:natasha.didukh@yandex.ru)).

#### **Подані до збірника статті розглядатимуть лише після подачі повного пакета супровідних документів**

**Структура наукової статті повинна обов'язково містити такі необхідні елементи:**

1. **Постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.
2. **Аналіз останніх досліджень** і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор, виділення нерозв'язаних частин загальної проблеми, що висвітлені в статті.

3. **Формулювання цілей статті** (постановка завдання).
4. **Виклад основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.
5. **Висновки із цього дослідження** і дальші перспективи у цьому напрямку.
6. **Список використаних джерел** (обов'язкова наявність бібліографічного списку, який складають згідно з вимогами ВАКУ України).
7. **Анотації та ключові слова** (українською, російською та англійською мовами) **друкуються шрифтом Times New Roman, розмір – 12 пт.**

Матеріали розміщуються на аркушах паперу формату А4 (297х210), береги: ліворуч – **3,18 см**, праворуч – **2,54 см**, зверху та знизу – **2,54 см**.

**Увесь текст статті, список використаних джерел тощо друкують шрифтом Times New Roman, розмір – 14 пт, інтервал одиничний. Розмір таблиць і рисунків не повинен бути меншим або більшим за ширину тексту.**

У лівому верхньому куті проставляють індекс "УДК" (14 пт, шрифт звичайний, без відступу).

Нижче через інтервал – **ініціали та прізвище автора, науковий ступінь, вчене звання** (шрифт напівжирний, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу). Нижче – **назва організації**, яку представляє автор (шрифт звичайний, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу).

Нижче через інтервал – **назва статті** (напівжирними великими літерами, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу).

Через інтервал – **анотація** мовою публікації, яку розміщують перед текстом після назви, та ключові слова.

Через інтервал – текст статті зі списком використаних джерел (шрифт звичайний, вирівнювання абзацу – по ширині, відступ – 1,25) (див.: стандарт «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис» (ДСТУ 7.1:2006 та Форма 23, затверджена наказом ВАКУ України від 29 травня 2007 року № 342)).

Анотації – російською та англійською мовами з обов'язковим зазначенням прізвища та ініціалів автора, наукового ступеня, вченого звання, місця роботи і назви статті. Структуровану анотацію (реферат) складають із застосуванням безособових конструкцій. Вона містить тіло анотації, **обсяг якого – не менше 1000 знаків** без урахування пропусків. Слід відобразити у структурованому вигляді предмет, мету роботи; метод чи методологію проведення роботи; результати роботи; сферу застосування результатів) **шрифт Times New Roman, розмір – 12 пт, інтервал – одиничний.**

**Ключові слова** наводять українською, російською та англійсь-

кою мовами, їх має бути мінімум п'ять, **шрифт Times New Roman, розмір – 12 пт, інтервал – одиничний.**

Обсяг статті – 3 – 10 **повних сторінок.**

Після статті з анотаціями подають розширену анотацію **англійською мовою обсягом не менше 3000 знаків без урахування пропусків на одну повну сторінку.**

**Статті, у яких анотації складені неправильно і (або) неграмотно перекладені, не можуть бути опубліковані.**

**Слід звернути увагу:**

✓ **Формули** подають за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation курсивом і нумерують з правого боку.

✓ **Рисунки**, виконані у MS Word, потрібно згрупувати; вони повинні бути єдиним графічним некоемним об'єктом.

✓ **Таблиці, рисунки** друкують за допомогою вбудованого редактора Microsoft Word і розміщують посередині.

✓ **Під час набору** слід вимкнути автоматичний "м'який" перенос (заборонені "примусові" переноси – за допомогою дефіса). Абзаци позначати тільки клавішею "Enter", не застосовувати пробілів або табуляції (клавіша "Tab").

✓ **Посилання на літературу** в тексті включає порядковий номер джерела в бібліографічному списку і його відповідну сторінку. Їх наводять у квадратних дужках, відокремлюючи одне від одного крапкою з комою, наприклад: [3, с. 35; 8, с. 56 – 59].

✓ **Всі статистичні дані** мають бути підкріплені посиланнями на джерела.





✓ **Всі цитати** мають закінчуватися посиланнями на джерела.

✓ **Джерела** в бібліографічному списку розміщують у порядку цитування.

✓ **Якщо в огляді літератури** або далі по тексту Ви посилаєтесь на прізвище вченого, його публікація має бути наведена в загальному бібліографічному списку після статті.

✓ **Скорочення слів і словосполучень**, крім загальноприйнятих, неприпустиме.

**Редакція може відхилити статтю, якщо:**

-  немає повного пакета супровідних документів;
-  оформлення статті не відповідає зазначеним вище вимогам;
-  тематика статті не відповідає профілю видання;
-  назва статті не відповідає змісту;



**Ключові слова:** баклажан, барвник, лабораторна схожість, стимулятори росту, мікродобрива.

(один абзац)

**Постановка проблеми** ... (і т.д.)

**Мета** ... (і т.д.)

**Методика досліджень** ... (і т.д.)

**Результати досліджень** ... (і т.д.)

**Висновки** ... (і т.д.)

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Барановский П.М. Фотосинтез и урожай яровой пшеницы / В.С. Копытцова, С.Н. Даниличев // Зернов. хоз-во. – 1908. – № 12. – С. 30.

2. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии / В.А. Кумаков. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 104 с.

3. Підручна О.В. Вплив мінеральних добрив на врожай і якість зерна ярої твердої пшениці в умовах зрошення півдня України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.04 / О.В. Підручна; Нац. аграр. ун-т. – К., 2000. – 145 с.

4. Шатилов И.С. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур / И.С. Шатилов, Г.В. Чаповская, А.Г. Замаараев // Изв. ТСХА. – 1979. – Вып. 3. – С. 18–30.

(один абзац)

**И.И. Иванов**, д-р с.-х. наук, профессор  
Харьковский национальный аграрный  
университете им. В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

#### **Изменение лабораторной всхожести семян баклажана в зависимости от инкрустации**

Приведены результаты исследований влияния инкрустации семян красителем Semia-color при добавлении стимуляторов роста и микроудобрений на лабораторную всхожесть семян баклажана.

**Ключевые слова:**

**I.I. Ivanov**, doctor of agricultural sciences  
Kharkiv National Agrarian University. V. V Dokuchaev, Kharkov

## Changing laboratory germination of eggplant, depending on the inlay

Results on the effect of inlay seeds Semia-color dye when added growth stimulants and micronutrients in the laboratory germination of eggplant.

### Keywords:

### Зразок оформлення довідки про автора

Прізвище, ім'я, по батькові автора (ів)	
Відомості про наукового керівника: (П.І.П/б, науковий ступінь, вчене звання, посада) <i>заповнюють, якщо немає наукового ступеня</i>	
Місце роботи (навчання), науковий ступінь, вчене звання, посада	
Контактний телефон	
E-mail	
Поштова адреса (за зразком: вул. Іванова, б. 3, кв. 6, м. Харків, 62483)	
Кількість необхідних примірників	

**Кошти на друк статті переказувати на:** одержувач: Приват-Банк, номер картки – 4149497844714925, оплата за статтю Н.О. Дідух.

### **Тексти статей, зовнішню рецензію надсилають поштовим переказом на адресу:**

62483, Україна, Харківська обл., Харківський р-н, п/в «Комуніст-1», навч. містечка ХНАУ, кафедра плодощовочівництва та зберігання, **головному редактору д-ру с.-г. наук, професору Л. М. Пузік або відповідальному секретарю канд. с.-г. наук, Н.О. Дідух.**

Вартість публікації наукової статті (разом з анотаціями) – **20 грн за одну сторінку** (допускаються від 3 до 10 сторінок з текстом без переносів та нумерації). На кожну публікацію Ви отримаєте один примірник видання.

За необхідності здійснюють пересилання примірника видання за додаткову оплату в сумі **20 грн.**



## **Порядок проходження статей до друку для працівників ХНАУ**

Автор зі статтею та зовнішньою рецензією, оформленою згідно з вимогами, звертається до головного редактора «Вісника ХНАУ» д-ра с.-г. наук, професора Л. М. Пузік за направленням на внутрішнє рецензування.

Працівники з інших установ здають матеріали відповідно до раніше зазначених вимог відповідальному секретарю Н.О. Дідух.

Вісник виходить друком у міру надходження статей.

Редакційна колегія «Вісника ХНАУ»