

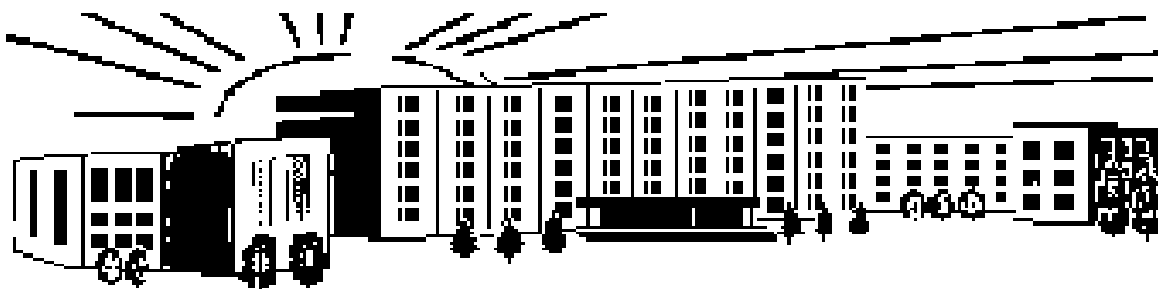
---

---

# Вісник ХНАУ

2'14

**Серія “Рослинництво, селекція  
і насінництво, плодощівництво”**



Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
ддДокучаєваДокучаєва

# Вісник ХНАУ

2'14

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

Видається  
з вересня 1997 р.  
(матеріали друкуються  
мовами оригіналів-  
українською та російською)

## *Редакційна колегія*

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

*головний  
редактор*

**Г.І. Яровий,**  
д-р с.-г. наук

*заступник головного  
редактора*

**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

**Л.М. Пузік,**  
д-р с.-г. наук

**А.О. Рожков,**  
канд. с.-г. наук, доцент

*відповідальний  
секретар*

2'14

**Збірник наукових праць  
Харківського національного  
аграрного університету**

**Вісник ХНАУ**

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

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

*Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 15456-4028 Р від 05.06. 2009 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 №6 від 10 липня 2014 р.

Головний редактор  
М.А. Бобро

Літературні редактори  
А.М. Чорна, Т.Є. Кучеренко,  
О.В. Васільєва, Л.І. Сібєнкова

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

Комп'ютерний набір і верстка  
В.Ф. Бідило

*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  
Президією ВАК України як фахове  
видання із сільськогосподарських наук  
(постанова № 1-05/4 від 14.10. 2009 р.)*

Підписано до друку: 17.09. 2014

Формат 60 x 84/16

Гарнітура “Times New Roman”

Друк офсетний

Ум.-друк. арк. 6,8, обл.- вид. арк. 7,4.

Тираж 300. Замовлення \_\_\_\_ .

Дільниця оперативного друку ХНАУ,  
тел. 99–77–80

© ХНАУ, 2014

## ЗМІСТ

<b>Рожков А. О., Бобро М. А.</b> Показники фотосинтетичного потенціалу пшениці твердої ярої залежно від впливу позакореневих підживлень і способів сівби.....	5-19
<b>Посилаєва О. О., Кириченко В. В., Рябуха С. С.</b> Дослідження селекційної цінності сучасного вихідного матеріалу сої за стійкістю до спеки та посухи.....	20-27
<b>Бобро М. А., Огурцов Є. М., Белінський Ю. В.</b> Фотосинтетична продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту і способів сівби в Східній частині Лісостепу України.....	28-39
<b>Ангал Т. В.</b> Структурні елементи врожаю пшениці твердої ярої залежно від мінерального живлення.....	40-49
<b>Важеніна О. Є.</b> Екологічна стабільність елементів продуктивності сортів ячменю ярого та ефективність селекції на основі їх використання в гібридизації.....	50-56
<b>Гончар Л. М.</b> Площа листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал рослин жита озимого залежно від умов вирощування.....	57-61
<b>Гудим О. В.</b> Вплив мутагенних чинників на схожість виживаність, ріст і розвиток рослин амаранта.....	62-67
<b>Зуза В. С., Гутянський Р. А.</b> Пропоніт у посівах кукурудзи.....	68-73
<b>Karpuk L, Prysiazhnyuk O.</b> Construction of multiple regressive models of sugar beet growth and development .....	74-82
<b>Козечко В. І.</b> Водоспоживання посівів різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву насіння під час вирощуванні після ріпака ярого.....	83-89
<b>Міхєєв В. Г.</b> Вплив сумішок гербіцидів на кількість і сиру масу бур'янів в посівах рослин сої різних груп стиглості в східній частині Лівобережного Лісостепу України.....	90-95
<b>Муравйов В. О., Мельник О. В., Дульнєв П. Г.</b> Використання похідних піридину в насінництві картоплі.....	96-99
<b>Овчарук О. В.</b> Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин сортів квасолі звичайної та структура врожаю залежно від способів сівби.....	100-109
<b>Овчарук О. В.</b> Вплив сорту на ріст і розвиток рослин буряку кормового в умовах Західного Лісостепу України.....	110-114

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

**А. О. Рожков, М. А. Бобро**, доктори с.-г. наук

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

## **ПОКАЗНИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ І СПОСОБІВ СІВБИ**

Висвітлено результати чотирирічних досліджень впливу способів сівби та позакореневих підживлень на формування фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці твердої ярої. У дослідах встановлено перевагу смугового способу сівби на покращання показників, що відповідають за формування фотосинтетичного потенціалу. Вищі показники ФПП і ЧПФ формувалися на варіантах із комплексними підживленнями посівів пшениці твердої ярої сечовиною в дозі 30 кг/га одночасно з мікродобривом – кристалом спеціальним.

**Ключові слова:** пшениця тверда яра, спосіб сівби, мікродобрива, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.

**Постановка проблеми.** Підвищення швидкості фотосинтезу являє собою значний резерв для рослинництва. За рекомендаціями вчених, коефіцієнт використання сонячних променів можна підвищити приблизно в 10 разів. Таке регулювання можливе двома шляхами: селекцією і створенням оптимальних умов живлення рослин. Необхідно відзначити, що точні величини швидкості фотосинтезу, які необхідні для одержання максимальних врожаїв, не визначені й досі. Справа в тому, що швидкість фотосинтезу – це вирішальний чинник формування врожаїв у тих випадках, коли ліквідована лімітована дія більшості інших чинників (дефіцит елементів мінерального живлення та вологи, не вирівняна структура посіву тощо).

З постійним оновленням і впровадженням у виробництво нових високопродуктивних сортів пшениці ярої виникає потреба встановити, як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах залежно від умов мінерального живлення, адже між цими величинами та врожайністю рослин існує тісна пряма та зворотна кореляційна залежність [1, 2, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливим резервом підвищення потенціалу продуктивності ярих колосових є оптимізація умов живлення рослин за одночасного удосконалення агротехнічних елементів, насамперед тих, які визначають напруженість взаємодії рослин у посівах.

Одним із чинників, що регулює величину площі асиміляційної поверхні, є поживний режим рослин. Тому в період вегетації необхідно створювати максимально сприятливі умови живлення, щоб рослини сформували оптимальну площу листового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності. Вивченню цього питання на посівах ярої пшениці присвячено ряд робіт [1, 2, 3, 4].

На величину листової поверхні рослин ярих колосових і на тривалість її активності після цвітіння впливають добрива, особливо азотні за пізнього внесення. Позитивною є кореляція між величиною доз азоту й розмірами листової поверхні [5]. Площа листової поверхні рослин зернових колосових формується до фази колосіння (VIII етап органогенезу) [6]. Існують різні думки щодо порівняння показників асиміляційної площі листків рослин пшениці ярої й інших ярих колосових. За розмірами листового апарату пшениця яра істотно не відрізняється від ярого жита та тритикале [7]. Також існує думка про те, що пшениця яра формує більшу сумарну площу листової поверхні порівняно з іншими ярими злаками [8].

На залежність між площею листків, ФПП і врожаєм помітно впливають ЧПФ, інтенсивність приросту сухої речовини на одиницю поверхні й особливо коефіцієнт використання асимілятів. Усі ці складові значною мірою залежать від ЛПП рослин, саме тому її оптимальні величини слід розглядати з урахуванням змін інтенсивності фотосинтезу та приросту сухої речовини. Вважається, що різниця між показниками ЛПП і ФПП є причиною одержання різних урожаїв [9].

Одним з перспективних заходів, спрямованих на більш повну реалізацію ресурсного потенціалу сучасних високопродуктивних сортів зернових культур на основі раціонального використання, збереження та відтворення природних ресурсів, є застосування мікроелементів і регуляторів росту рослин [10, 11, 12, 13, 14]. Мікроелементи виконують дуже важливу роль у метаболізмі рослин. Вони підвищують вміст білків, вуглеводів, амінокислот та інших важливих у фізіологічному відношенні речовин. За впливу мікроелементів у листках збільшується вміст ферментів, вітамінів, покращується фотосинтез, активізується асиміляційна діяльність рослин [15].

Науковцями Пензенської державної сільськогосподарської академії встановлено високу ефективність впливу хелатних форм добрив на зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів ярих колосових [16, 17]. Чимало дослідників відзначають синергізм взаємодії мікродобрив і біопрепаратів у формуванні показників фотосинтетичного потенціалу посівів [18, 19, 20].

**Мета досліджень** полягала у визначенні впливу способу сівби та позакоренових підживлень на формування показників фотосинтетичного потенціалу продуктивності посівів рослин пшениці ярої сорту Харківська 41.

**Методика досліджень.** Досліди проводили протягом 2007–2010 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва у польовій сівозміні кафедри рослинництва відповідно до методики державного сортопробування [21]. Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту. Дослід було закладено методом розщеплених ділянок у триразовій повторюваності.

У досліджах вивчали три варіанти способу сівби: рядковий сівалкою СЗ-3,6 (контроль); смуговий сівалкою АПП-6 і рядковий сівалкою «Грейт Плейнз».

Ділянками другого порядку були такі варіанти підживлень рослин: 1 – контроль (обробка водою); 2 – кристалон спеціальний; 3 –  $N_{k20}$ ; 4 –  $N_{k30}$ ; 5 –  $N_{k40}$ ; 6 –  $N_{k20}$ +кристалон; 7 –  $N_{k30}$ +кристалон; 8 –  $N_{k40}$ +кристалон. Обробку посівів кристалонем проводили у рекомендованій дозі – 1,5 кг/га.

Район проведення досліджень має характер нестабільного зволоження. Стосовно вологозабезпеченості кращими були погодні умови 2008 р., що позитивно вплинуло на розвиток посівів, і як наслідок, на формування вищої урожайності рослин. Температурний режим періодів вегетації за роками досліджень, особливо у 2010 р., був значно вищим порівняно із середньо-багаторічними показниками.

Відмічені перевищення температурного режиму вносили значні корективи у процеси росту і розвитку рослин, формування їхньої зернової продуктивності. У той же час встановлені розбіжності за основними метеорологічними показниками дозволили більш повноцінно визначити вплив досліджуваних елементів технології на формування показників фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці твердої ярої.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Проведені нами дослідження показали істотний вплив способу сівби та позакореневих підживлень посівів пшениці ярої карбамідом у комплексі з кристалонем спеціальним на динаміку ЛПП рослин. Ефект смугового способу сівби було виявлено вже у фазу кушіння. Зокрема, ЛПП рослин на варіантах смугового способу сівби становив 1,14, тоді як на контролі (рядкова сівба сівалкою СЗ-3,6) – 1,12 ( $HP_{05} = 0,01$ ) (рис. 1). Було встановлено позитивну динаміку збільшення різниці показника ЛПП від фази кушіння до цвітіння між смуговим і рядковим способом сівби. Ця тенденція пояснюється зростанням ценотичної напруги в посівах під час поетапного росту та розвитку рослин. Рядкова сівба сівалкою «Грейт Плейнз» не мала значного ефекту щодо збільшення площі листової поверхні рослин порівняно із сівбою сівалкою СЗ-3,6.

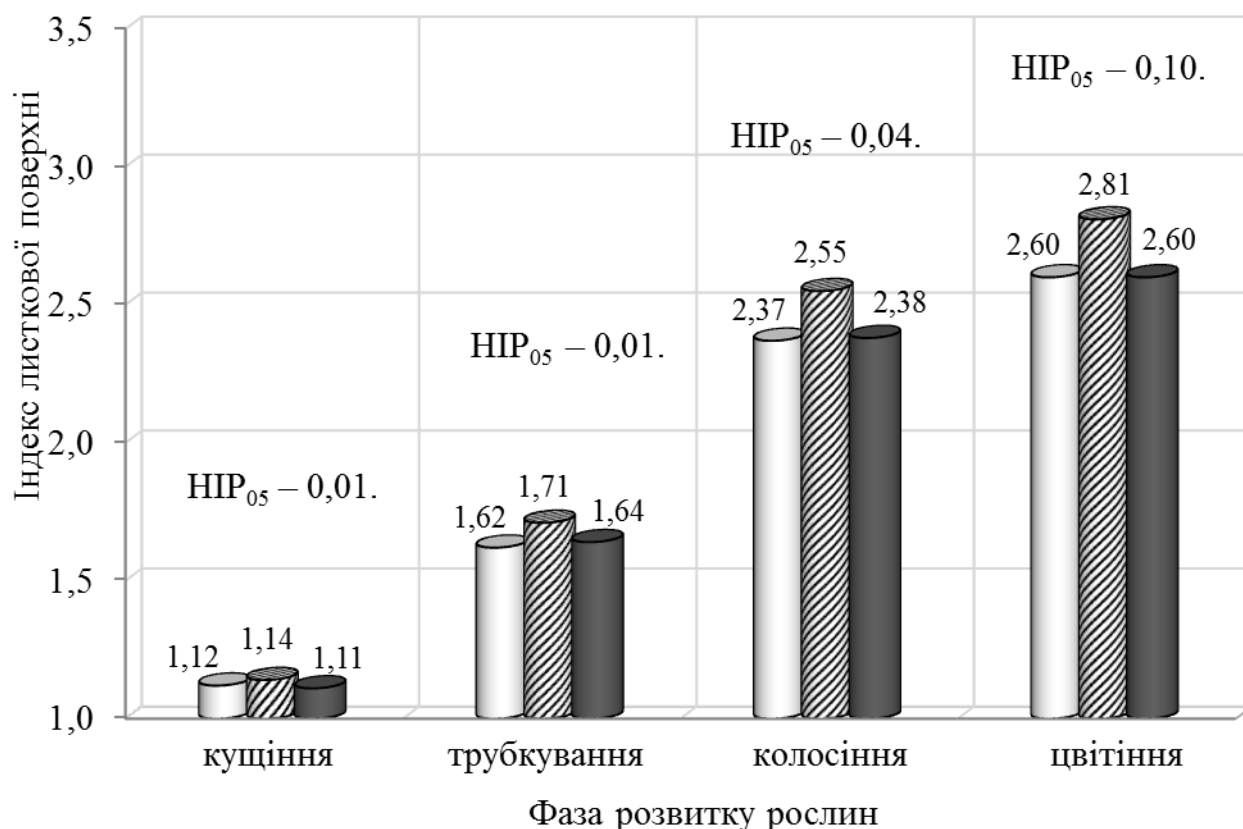


Рис. 1. Динаміка ІЛП рослин пшениці твердої ярої за впливу способів сівби (середнє за 2007–2010 рр. ):

- – рядковий спосіб (сівалка СЗ–3,6);
- ▨ – смуговий спосіб (сівалка АПП–6);
- – рядковий спосіб (сівалка «Грейт Плейнз»)

Найбільш високий показник ІЛП – 2,52 – у середньому за чотири роки досліджень був у варіанті комплексного внесення сечовини у дозі 30 кг/га та кристалону спеціального. Подальше підвищення дози сечовини не впливало на збільшення ІЛП. Це можна пояснити тим, що через обмежений термін розвитку рослини «не встигають» використати більшу дозу азоту.

Оптимізація розподілу рослин по площі живлення сприяла підвищенню ефекту підживлень. Наприклад, на смугових посівах підживлення рослин кристалом спеціальним у фазу колосіння забезпечувало підвищення ІЛП з 2,55 до 2,58, тоді як на варіантах рядкової сівби сівалкою СЗ–3,6 – лише з 2,36 до 2,37 (рис. 2). Максимальне збільшення ІЛП залежно від впливу підживлень на смугових посівах становило 4,7 %, тоді як на рядкових – 3,8 %.



$HP_{05}$  чинник – спосіб сівби (A) – 0,04;  
 $HP_{05}$  часткових порівнянь A – 0,13;  
 $HP_{05}$  част. порівнянь підживлень – 0,03.

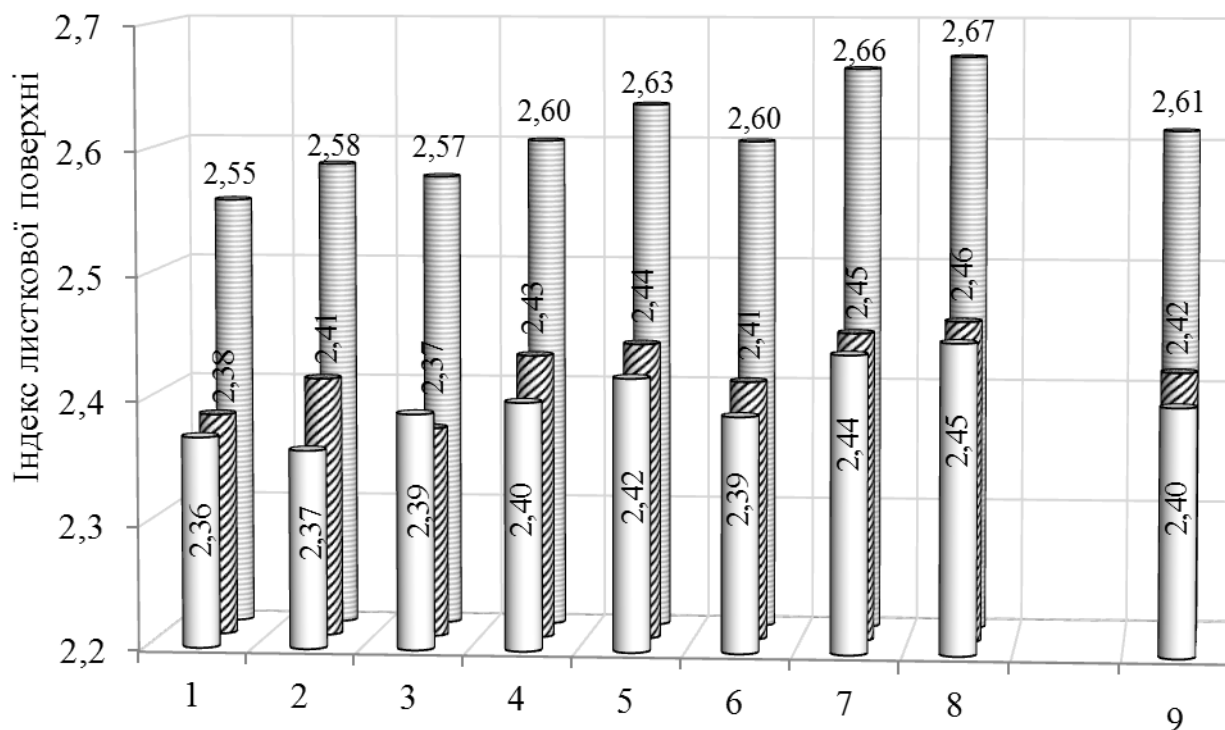


Рис. 2. ІЛП рослин пшениці твердої ярої у фазу колосіння за різних способів сівби та підживлень (середнє за 2007–2010 рр.): 1 – контроль; 2 – кристалон; 3 –  $N_{K20}$ ; 4 –  $N_{K30}$ ; 5 –  $N_{K40}$ ; 6 –  $N_{K20}$  + кристалон; 7 –  $N_{K30}$  + кристалон; 8 –  $N_{K40}$  + кристалон; 9 – середнє за способами сівби. Спосіб сівби:

- – рядковий спосіб (сівалка СЗ–3,6);
- ▨ – рядковий спосіб (сівалка «Грейт Плейнз»);
- ▤ – смуговий спосіб (сівалка АПП–6)

Ефект підживлень за умови оптимізації площі живлення ставав ще вищим у фазу цвітіння. Зокрема, внесення кристалону спеціального у цю фазу на смугових посівах забезпечувало збільшення площі листків пшениці твердої ярої порівняно з контролем (без підживлень) на 2,8 %, а на варіантах рядкового способу сівби сівалкою СЗ–3,6 – лише на 1,2 % (рис. 2).

$HP_{05}$  чинник – спосіб сівби (A) – 0,04;  
 $HP_{05}$  часткових порівнянь A – 0,13;  
 $HP_{05}$  част. порівнянь підживлень – 0,03.

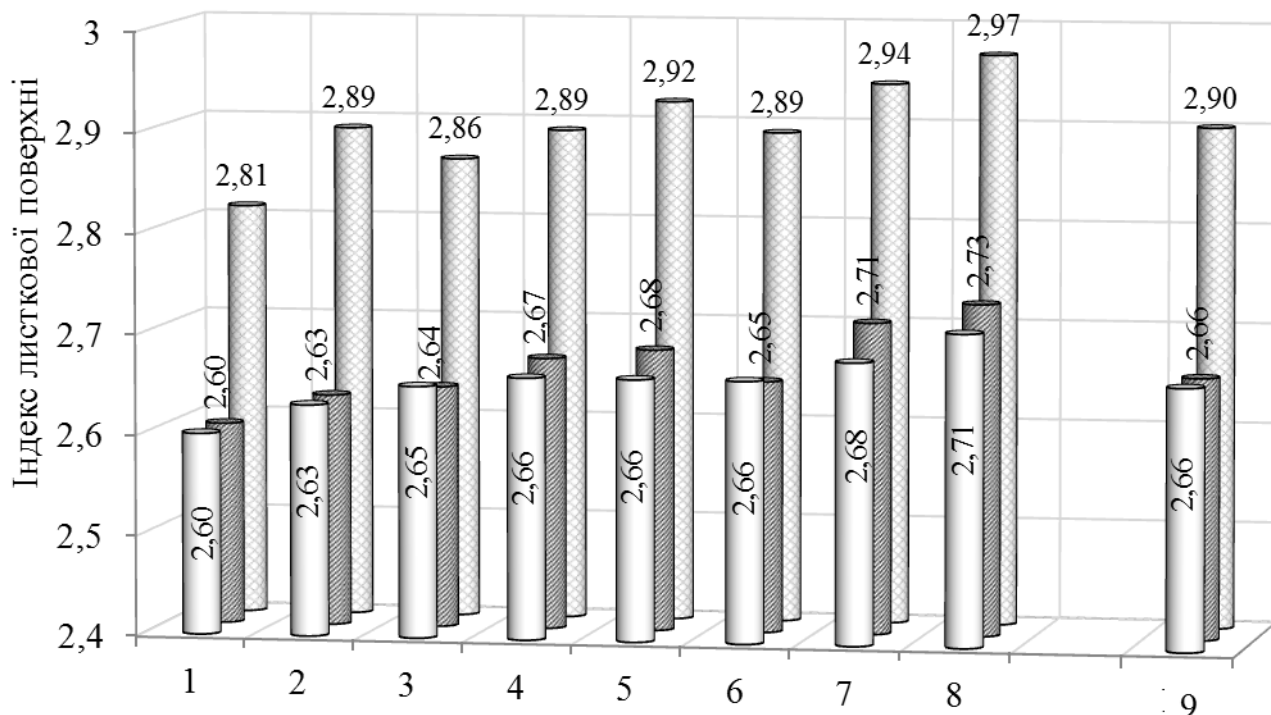


Рис. 3. ІЛП рослин пшениці твердої ярої у фазу цвітіння за різних способів сівби та підживлень (середнє за 2007–2010 рр.): 1 – контроль; 2 – кристалон; 3 –  $N_{k20}$ ; 4 –  $N_{k30}$ ; 5 –  $N_{k40}$ ; 6 –  $N_{k20}$  + кристалон; 7 –  $N_{k30}$  + кристалон; 8 –  $N_{k40}$  + кристалон; 9 – середнє за способами сівби. Спосіб сівби:

- – рядковий спосіб (сівалка СЗ–3,6);
- ▨ – рядковий спосіб (сівалка «Грейт Плейнз»);
- ▩ – смуговий спосіб (сівалка АПП–6)

Визначальним чинником впливу на зміну ІЛП пшениці твердої ярої в усі роки досліджень був спосіб сівби. Частка цього чинника у зміні площі листя рослин пшениці ярої у 2007 – 2010 рр. становила відповідно 75,0 %; 80,8; 56,6 і 73,5 % (табл. 1). У фазу цвітіння роль підживлень, за винятком 2008 р., дещо зростала. Протилежну тенденцію у 2008 р. можна пояснити значно меншим ефектом підживлень за умови оптимізації погодного чинника, що знаходить підтвердження у науковій літературі [22].

### 1. Частка способу сівби, підживлень та їхньої взаємодії у варіабельності площі листків рослин пшениці твердої ярої, %

Рік	Фаза розвитку	Спосіб сівби (А)	Підживлення (В)	АВ	Похибки	Повторення
2007	Колосіння	75,0	5,4*	1,3	17,0	1,3
	Цвітіння	70,0	13,1*	1,0	12,1	3,8
2008	Колосіння	80,8	8,0*	0,8	8,0	2,4
	Цвітіння	90,5	2,5*	0,4	60,2	0,4
2009	Колосіння	56,6	17,0*	2,6	23,3	0,5
	Цвітіння	65,0	17,0*	1,0	16,5	0,5
2010	Колосіння	73,5	5,8	1,3	17,7	1,7
	Цвітіння	56,3	10,7*	3,0	22,0	8,0

\* Істотність чинника В доведено з вірогідністю 95 %

Регресійним аналізом встановлено залежності різної сили між ІЛП рослин пшениці ярої у фазу колосіння і цвітіння та рядом досліджуваних біометричних показників. Найбільш тісний прямий зв'язок листкового індексу посівів у фазу колосіння був із площею верхнього і другого листків ( $r = 0,995$  і  $r = 0,984$  відповідно), а також із сирою вегетативною масою рослин з одиниці посівної площі ( $r = 0,986$ ) (рис. 4). Тісний прямий зв'язок також був між ІЛП та ЧПФ у фазу колосіння ( $r = 0,957$ ).

Зворотній зв'язок середньої сили ( $r = - 0,462$ ), встановлений між ІЛП та висотою рослин у фазу колосіння, логічно пояснюється конкурентною боротьбою в посівах між рослинами, яка сприяє витягуванню рослин з одного боку, та зменшує сумарну площу листків рослин – з іншого.

У фазу цвітіння встановлено аналогічні зв'язки між ІЛП рослин та більшістю біометричних вимірювань рослин. Разом з тим слід відмітити більш тісний зворотній зв'язок ІЛП з висотою рослин ( $r = - 0,638$ ), тобто тенденція поляризації зворотного зв'язку між наростанням листкової поверхні за умови оптимізації площі живлення і видовженням рослин при підвищенні ценотичної напруги у посівах була більш помітною.

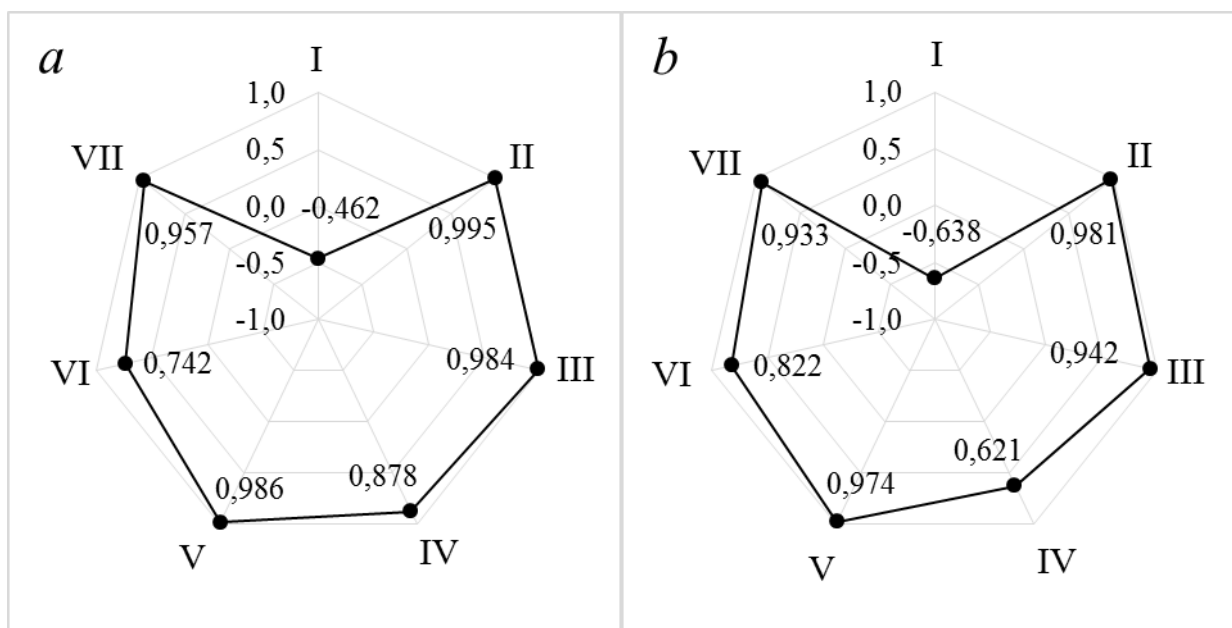


Рис. 4. Ступінь зв'язків ЛПП рослин пшениці твердої ярої, у фазу колосіння (а) та цвітіння (б) з біометричними показниками у ці фази розвитку.

*Умовні скорочення:*

I – висота рослин; II – площа верхнього листка; III – площа другого листка; IV – суха маса рослини; V – сира вегетативна маса рослини з одиниці посівної площі; VI – ФПП; VII – ЧПФ

Підживлення забезпечували істотне збільшення площі верхнього листка, до того ж їхня ефективність зростала за умови зменшення конкурентної боротьби між рослинами у посівах. Зокрема, за внесення карбаміду в дозі 30 кг/га одночасно з кристаломом площа верхнього листка у фазу МВС зростала порівняно з контролем на  $0,41 \text{ см}^2$  (3,3 %) на варіантах рядкової сівби сівалкою СЗ-3,6 і на  $0,69 \text{ см}^2$  (5,2 %) – на смугових посівах сівалкою АПП-6 (рис. 5). Найбільший ефект підживлень у зміні площі верхнього листка встановлено у фазу цвітіння. Наприклад, у фазу колосіння його площа за дії підживлень змінювалася у діапазоні від  $10,62$  до  $11,03 \text{ см}^2$ , у фазу цвітіння – від  $12,56$  до  $13,19 \text{ см}^2$ , у фазу МВС – від  $12,85$  до  $13,45 \text{ см}^2$ .

Статистичний аналіз показав, що найбільш результативним варіантом підживлення був варіант комплексного застосування сечовини в дозі 30 кг/га та кристалону спеціального: збільшення площі листя було істотним порівняно з іншими варіантами, крім варіанта комплексного внесення сечовини з максимальною дозою – 40 кг/га та кристалону.

За рівнем ефективності внесення кристалону прирівнювалося до варіанта, в якому вносили 20 кг/га сечовини, а комплексне застосування сечовини в дозі 30 кг/га з кристаломом спеціальним за ефективністю було вищим, ніж підживлення посівів максимальною дозою сечовини – 40 кг/га.

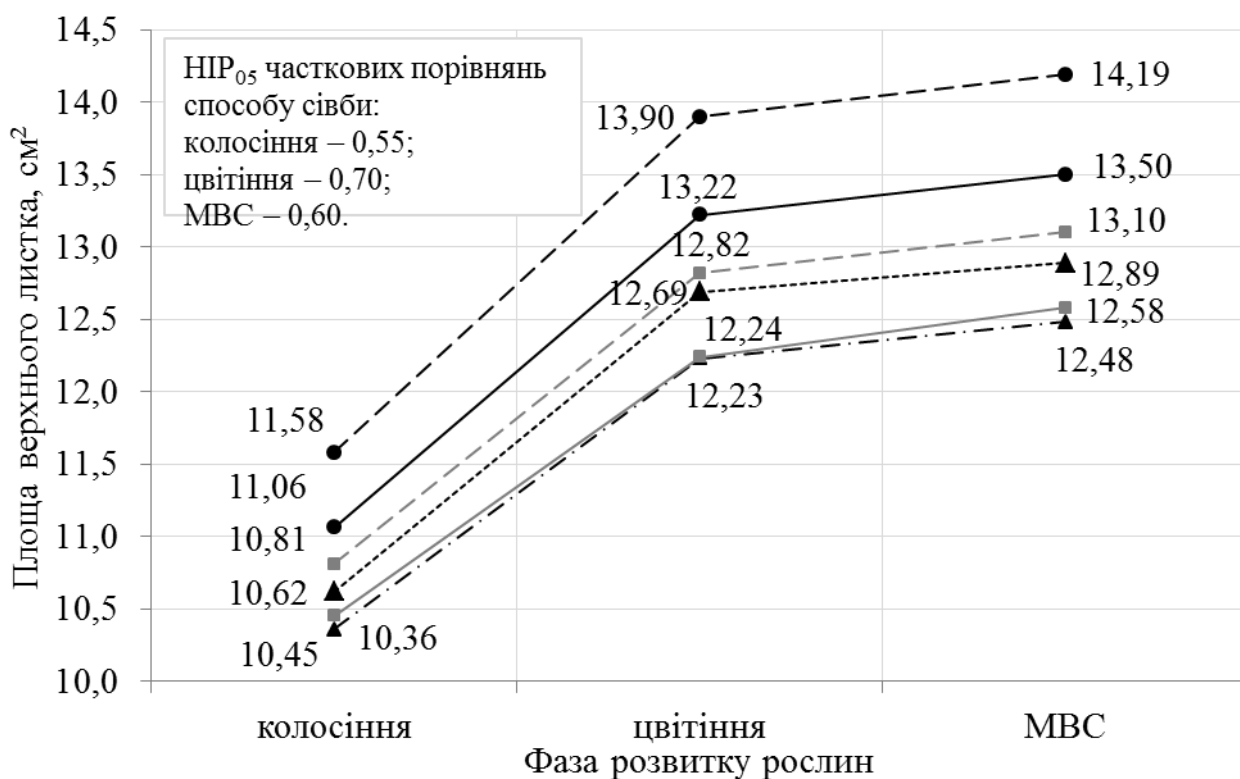


Рис. 5. Динаміка збільшення площі верхнього листка рослин пшениці ярої за впливу способів сівби та підживлень (середнє за 2007–2010 рр.):

- ▲— рядковий спосіб (сівалка СЗ-3,6);
- рядковий спосіб (сівалка "Грейт Плейнз");
- ▲--- рядковий спосіб (сівалка СЗ-3,6)+Nк (30) кг/га;
- рядковий спосіб (сівалка "Грейт Плейнз")+Nк (30) кг/га;
- смуговий спосіб (сівалка АПП-6 ВАТ "Фрегат");
- смуговий спосіб (сівалка АПП-6 ВАТ "Фрегат")+Nк (30) кг/га

Значно більша площа листків на смугових посівах за фактично однакової загальної тривалості вегетації рослин, як за рядкового так і за смугового способів сівби забезпечувала формування значно вищого ФПП (табл. 2). Найбільша різниця у показниках ФПП між досліджуваними способами сівби – 116,6 тис. м<sup>2</sup> · діб/га (16,0 %) була у міжфазний період молочна-повної стиглості. Встановлена розбіжність за показниками ФПП з одного боку зумовлена вищим ІЛП, з іншого – довшою тривалістю цього періоду розвитку при оптимізації розподілу рослин по площі живлення.

## 2. ФПП пшениці твердої ярої залежно від підживлень і способів сівби, тис. м<sup>2</sup> × діб/га (середнє за 2007–2010 рр.)

Чинник	Варіант*	Фаза розвитку рослин				Σ за вегетацію
		вихід у трубку	колосіння	цвітіння	налив зерна	
Позакореневі підживлення	I	309,8	179,3	194,9	728,2	1698,7
	II	309,8	178,2	198,3	748,3	1721,0
	III	309,8	177,7	198,3	752,0	1724,3
	IV	305,5	175,8	200,0	762,8	1731,5
	V	299,8	173,1	192,6	817,9	1771,2
	VI	308,2	173,5	199,6	786,6	1755,5
	VII	298,2	166,3	202,7	796,9	1751,9
	VIII	295,5	162,6	204,6	813,1	1763,7
Спосіб сівби	1	300,1	169,6	192,9	726,9	1671,0
	2	316,4	185,0	210,3	843,5	1853,0
	3	297,3	165,3	193,5	756,8	1694,7

\* Варіанти: I – контроль; II – кристалон; III – N<sub>к20</sub>; IV – N<sub>к30</sub>; V – N<sub>к40</sub>; VI – N<sub>к20</sub> + кристалон; VII – N<sub>к30</sub> + кристалон; VIII – N<sub>к40</sub> + кристалон

Сумарний ФПП пшениці твердої ярої за період вегетації на смугових посівах становив 1853,0 тис. м<sup>2</sup> · діб/га – на 182,0 тис. м<sup>2</sup> · діб/га (майже на 11,0 %) більше, ніж на варіантах рядкової сівби сівалкою СЗ-3,6.

Загалом за вегетацію найбільші показники ФПП залежно від впливу позакореневих підживлень були на варіантах комплексного внесення сечовини у дозі 30 і 40 кг/га разом із кристалонем спеціальним – відповідно 1752 і 1764 тис. м<sup>2</sup> · діб/га. Більша зміна ІПП за впливу підживлень на варіантах смугового способу сівби спричиняла більшу розбіжність у показниках ФПП на смугових посівах з підживленнями.

За даними, показник ЧПФ ярих колосових досягає свого максимального значення до фази колосіння, після чого починає знижуватися, що пояснюється старінням рослин і відтоком асимілянтів з листків до генеративних органів [22]. У наших дослідах показник ЧПФ був найвищим у фазу виходу у трубку, причому за всіма варіантами досліджень (табл. 3).

### 3. ЧПФ рослин пшениці твердої ярої за різних варіантів підживлень і способів сівби, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2007–2010 рр.)

Чинник	Варіант*	Фаза розвитку рослин					Середнє за вегетацію
		сходи	кущіння	вихід у трубку	коло-сіння	налив зерна	
Позакореневі підживлення	I	4,1	7,4	12,5	6,6	9,5	8,4
	II	4,1	7,4	12,6	7,5	9,7	8,5
	III	4,1	7,4	12,7	7,4	9,7	8,5
	IV	4,1	7,4	13,0	8,1	9,9	8,6
	V	4,1	7,4	13,4	8,2	9,8	8,7
	VI	4,1	7,4	12,8	7,9	9,7	8,6
	VII	4,1	7,4	13,4	8,5	10,0	8,8
	VIII	4,1	7,4	13,6	9,3	9,9	8,9
Спосіб сівби	1	3,8	7,7	12,7	7,7	9,6	8,4
	2	4,5	6,9	13,5	8,1	10,2	9,0
	3	3,9	7,6	12,9	8,1	9,6	8,5

\* Варіанти: I – контроль; II – кристалон; III – N<sub>к20</sub>; IV – N<sub>к30</sub>; V – N<sub>к40</sub>; VI – N<sub>к20</sub> + кристалон; VII – N<sub>к30</sub> + кристалон; VIII – N<sub>к40</sub> + кристалон.

ЧПФ була значно вищою на смугових посівах сівалкою АПП-6 ВАТ «Фрегат». У середньому за вегетацію ЧПФ за рядкового способу сівби сівалкою СЗ-3,6 становила 8,4 г/м<sup>2</sup> за добу, за смугового – 9,0 г/м<sup>2</sup> за добу.

Ефект підживлень у збільшенні показників ЧПФ виявлявся уже у фазу виходу в трубку. Різниця між показниками ЧПФ була найбільшою у фазу колосіння. Зокрема, між контролем (без підживлень) і варіантом комплексного застосування карбаміду в дозі 40 кг/га одночасно з кристаломом збільшення показника ЧПФ становило 2,7 г/м<sup>2</sup> за добу (понад 40 %).

Вплив підживлень на зміну показника ЧПФ був більшим на варіантах смугового способу сівби. Максимальне збільшення цього показника у середньому за вегетацію на смугових посівах становило 0,7 г/м<sup>2</sup> за добу, а на рядкових сівалкою СЗ-3,6 і «Грейт-Плейнз» – лише 0,4 г/м<sup>2</sup> за добу.

Було встановлено тісний зв'язок між показниками ФПП та складовими асиміляційної поверхні листків рослин пшениці твердої ярої (рис. 6). Коефіцієнт кореляції між показниками сумарного ФПП і площею верхнього листка у фазу колосіння становив 0,955; площею другого листка – 0,952.

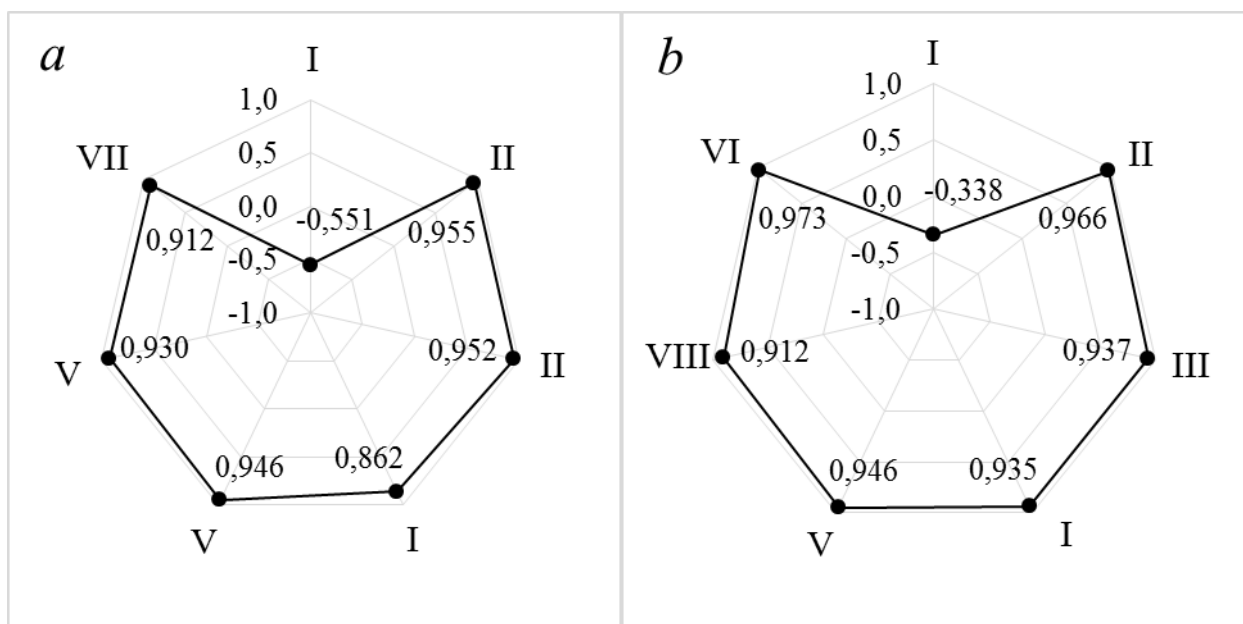


Рис. 6. Ступінь зв'язків сумарного ФПП (а) і середнього за вегетацію показника ЧПФ рослин пшениці ярої (б) з біометричними показниками

*Умовні скорочення:*

I – висота рослин; II – площа верхнього листка у фазу колосіння; III – площа другого листка у фазу колосіння; IV – суха маса однієї рослини; V – сира вегетативна маса рослини з одиниці посівної площі; VI – кількість продуктивних пагонів; VII – ЧПФ (середня за вегетацію); VIII – сумарний ФПП за вегетацію

Зв'язки аналогічної сили було також встановлено між середніми показниками ЧПФ та досліджуваними біометричними показниками. Зокрема, коефіцієнт кореляції між середнім показником ЧПФ і площею прапорцевого листка у фазу колосіння становив 0,966; площею другого листка – 0,937; повітряно-сухою масою однієї рослини – 0,935; сирою вегетативною масою з одиниці посівної площі – 0,946; кількістю продуктивних пагонів – 0,973.

**Висновки:** 1. Більш рівномірний розподіл рослин по площі живлення та поліпшення режиму живлення сприяли значному підвищенню показників ФПП і ЧПФ. Доведено ефективність взаємодії досліджуваних елементів технології, зокрема підвищення впливу підживлень за умови збільшення площі живлення окремо узятій рослини. 2. Вищі показники ФПП і ЧПФ формувалися на варіантах із комплексними підживленнями посівів пшениці твердої ярої сечовиною ( $N_{к30}$  кг/га) одночасно з мікродобривом – кристалом спеціальним. 3. Підвищення рівномірності розподілу рослин по площі живлення забезпечувало більшу ефективність підживлень у підвищенні показників індексу листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичного потенціалу посівів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барановский П. М. Фотосинтез и урожай яровой пшеницы / В. С. Копытцова, С. Н. Даниличев // Зерновое хозяйство. – № 12. – 1980. – 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. Замараев. – Изв. ТСХА. – 1979. – Вып. 3. – С. 18–30.
5. Stoy V. Assimilatbildung und verteilung als Komponenten der Ertragsbildung beim Getreide / V. Stoy // *Angew. Bot.*, 1973, №47. – P. 17-26.
6. Блажевич Л. Ю. Фотосинтетична діяльність посівів тритикале ярого залежно від систем удобрення та захисту / Л. Ю. Блажевич, Л. О. Кравченко // Зб. наук. пр. ННЦ «Ін-т землеробства УААН». – 2010. – № 1. – С. 91-96.
7. Голуб С. М. Основні біологічні особливості тритикале / С. М. Голуб, А. П. Білітюк // *Наук. Вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. Біол. науки.* – 2007. – №5. – С. 157-161.
8. Лень О. І. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність ячменю за різних технологій вирощування / О. І. Лень // *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* – 2009. – №1. – С. 119-121.
9. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур: кол. монография / пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.
10. Борздыко И. А. Оценка роли применения бактериальных удобрений при производстве яровой пшеницы и картофеля / И. А. Борздыко, Р. И. Сафин, А. И. Исмаилова // *Актуальные вопросы развития аграрной науки: материалы науч. исслед. сотр. агрофака КГСХА.* – Казань: КГСХА, 2003. – С. 86-88.
11. Єфименко Д. Я. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах / Д. Я. Єфименко, І. В. Яшовський. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
12. Зиганшин А. А. Роль биопрепаратов и микроудобрений в защите растений / А. А. Зи-ганшин, А. И. Исмаилова // *Биотехнология на полях Татарстана: тр. науч.-практ. конф.* – Казань: КГУ, 2004. – С. 29-30.
13. Лухменев В. П. Комплексная химическая и биологическая защита посевов пшеницы и ячменя от вредителей, болезней и сорняков на Южном Урале / В. П. Лухменев // *Материалы междунар. науч.-практ. конф.* – Оренбург, 2003. – С. 22-26.
14. Медведев Г. А. Влияние бишофита на формирование урожая озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области / Г. А. Медведев, В. И. Михайлов // *Адаптивные системы в аридных районах Волго-Донских провинций.* – Волгоград, 2003. – С. 208-211.
15. Филипченко С. В. Влияние микроудобрений на урожай и качество зерна яровой пшеницы *Рассвет* / С. В. Филипченко // *Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Горки, 23-25 июня 2010 г.* – Горки, 2010. – С. 55 – 56. – (Белорус. гос. с.-х. акад.).
16. Девликамов М. Р. Влияние бактериальных биопрепаратов и микроэлементов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в

Лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / М. Р. Девликамов. – Пенза, 2007. – 18 с. – (Пенз. гос. с.-х. акад.).

17. Семикова Е. Н. Приемы возделывания яровой тритикале в Лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.01 «Общее земледелие» / Е. Н. Семикова. – Пенза, 2010. – 23 с. – (Пенз. гос. с.-х. акад.).

18. Васин А. В. Влияние стимуляторов роста на фотосинтетическую деятельность яровой пшеницы / А. В. Васин, В. В. Брежнев, Н. А. Просандеев // Изв. Самар. ГСХА. – 2010. – №4. – С. 57-61.

19. Еськин В. Н. Влияние некорневой подкормки регуляторами роста и микроудобрениями на продуктивность тритикале / В. Н. Еськин // Зерновое хозяйство. – 2007. – №7. – С. 11-12.

20. Таланов И. П. Эффективность хелатных форм микроудобрений в повышении продуктивности яровой пшеницы / И. П. Таланов // Зерновое хозяйство. – 2004. – №2. – С. 25-26.

21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами стат. обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

22. Павлюк С. Д. Агрохімічна оцінка застосування добрив при вирощуванні тритикале ярого на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті північної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здоб. наук ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / С. Д. Павлюк. – К., 2007. – 25 с.

**А. А. Рожков,**

**М. А. Бобро,** доктора с.-х. наук

Харьковский национальный

аграрный университет им. В. В. Докучаева, Харьков

#### **Показатели фотосинтетического потенциала пшеницы твердой яровой в зависимости от влияния внекорневых подкормок и способов посева**

Показаны результаты четырехлетних исследований влияния способов посева и внекорневых подкормок на формирование фотосинтетического потенциала посевов пшеницы твердой яровой. В ходе опытов установлено преимущество полосного способа посева на улучшение показателей, которые отвечают за формирование фотосинтетического потенциала.

Более высокие показатели ФПП и ЧПФ формировались на вариантах комплексного применения подкормок посевов пшеницы твердой яровой мочевиной дозой 30 кг/га одновременно с микроудобрением – кристаллоном специальным.

**Ключевые слова:** пшеница твердая яровая, способ посева, микроудобрения, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.

**A.A Rozhkov,**

**M. A. Bobro,** doctor of agricultural sciences

Kharkiv National Agrarian University. V. V Dokuchaev, Kharkov

**Indicators of the photosynthetic capacity of durum spring, depending on the effect of foliar application and sowing methods**

The results of four-year studies of the effect of sowing methods and foliar application on the formation of the photosynthetic capacity of the solid spring wheat crop. During the experiments set advantage band seeding method to improve the performance, which are responsible for the formation of the photosynthetic capacity. Higher rates FRR and PEF were formed on the version of the integrated use of fertilizing crops of spring wheat solid urea dose of 30 kg /ha along with microfertilizer - Kristalon special.

Keywords: durum wheat spring, sowing method, micronutrient fertilizers, photosynthetic potential, pure productivity of photosynthesis.

УДК 635.65:631.527

## ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ЦІННОСТІ СУЧАСНОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ ЗА СТІЙКОСТЮ ДО СПЕКИ ТА ПОСУХИ

**О. О. Поси́лаєва, В. В. Кириченко, С. С. Рябуха**  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Харків

У 2012-2013 рр. з метою визначення адаптивного потенціалу сучасних ультраскоростиглих зразків сої за стійкістю до спеки та посухи проведено їх дослідження у природних польових умовах та штучно змодельованому посушнику. В результаті вивчення 13 зразків української та зарубіжної селекції встановлено їх генетичний потенціал в умовах східної частини Лісостепу України, диференційовано їх за рівнем адаптивності до спеки та посухи. Виділено і зареєстровано в НЦГРРУ два джерела посухостійкості (Галі та Соер 345), які рекомендовано для використання в селекційних програмах зі створення нових скоростиглих, високопродуктивних, стійких до посухи та спеки сортів сої.

**Ключові слова:** соя, селекція, вихідний матеріал, джерела, стійкість до посухи та спеки, скоростиглість, продуктивність, адаптивний потенціал.

У результаті змін клімату на планеті очікується зростання частки продукції аграрної галузі України у світовому виробництві продовольства, тому особливо актуальним є забезпечення сталого розвитку зернового господарства та, зокрема, білково-олійного підкомплексу країни [1]. Зміни клімату істотно впливають на ефективність виробництва сої, тому стратегія адаптації культури потребує врахування як негативних, так і позитивних ефектів. Відставання у сфері створення посухостійких зернобобових культур пояснюється слабкою вивченістю генетики спадковості ознак посухостійкості, недостатньо повною оцінкою світової колекції і відсутністю донорів тих або інших ознак стійкості [2]. Останнім часом, крім класичної селекції арсенал селекціонерів розширили досягнення молекулярної біології, надавши в їх розпорядження кілька нових ознак, які перебувають під простим генетичним контролем [3]. Однак ці досягнення до теперішнього часу не призвели до революційних змін технологій селекції на підвищення потенціалу врожайності та адаптивності [4]. Науковці P. S. Vaenziger зі співавторами [5], стверджуючи про відкриття можливостей у створенні спадкової мінливості за допомогою генетичної трансформації, визнають той факт, що поки таку мінливість створюють селекціонери методом внутрішньовидової гібридизації, незважаючи на розвиток нового інструментарію, добір вихідного матеріалу для селекції на будь-яку ознаку, зокрема на стійкість до спеки та посухи сої, залишається досить складною частиною селекційного процесу.

**Мета і завдання досліджень** – установлення адаптивного потенціалу сучасних ультраскоростиглих зразків сої за стійкістю до спеки та посухи і

виділення джерел для селекції скоростиглих посухостійких та високопродуктивних сортів сої.

**Матеріали і методи.** Дослід проведено у 2012-2013 рр. у рамках виконання завдання “Розробити та обґрунтувати методичні підходи підвищення результативності селекції скоростиглих високопродуктивних сортів сої” (номер державної реєстрації 0111U003408) ПНД НААН “Кормові ресурси”. Матеріалом були 13 ультраскоростиглих (до 90 діб) зразків сої української та зарубіжної селекції: Аннушка, Галі, Білявка (UKR); Ствига (BLR); Dong pong 36 (CHN); F 50R\W (FRA); Есенія, Соер 107, Лидія, Янкан, Дина, Соер 345, М 140 (RUS). Як стандарт (St) використовували сорт Аннушка.

Для досягнення поставленої мети цей набір сортів одночасно висівали у природних польових умовах і штучно створеному посушнику. Польові дослідження проводили в умовах східної частини Лісостепу України в селекційній сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН згідно із загальноприйнятою методикою польового експерименту [6] з урахуванням зональних особливостей вирощування сої. Попередник – жито озиме. Ґрунт представлений чорноземом типовим глибоким слабовилугуваним на пілувато-суглинковому лесі, вирізняється високою родючістю та при достатній зволоженості забезпечує високі врожаї.

Вегетаційно-польові дослідження закладали в посушнику, який являв собою вегетаційний будинок з полікарбонату на території Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН без доступу вологи та з підвищеною температурою повітря всередині. Перед закладанням дослідів у посушнику проведено розпушування ґрунту на глибину 25 см, боронування й одноразовий передпосівний вологозарядковий полив.

Вміст ґрунтової вологи дуже різнився протягом періоду вегетації сої і за роками. Відбір зразків ґрунту для визначення вологості здійснювали у фази цвітіння-формування бобів і дозрівання насіння, згідно з методичними рекомендаціями [7]. У результаті встановлено недостатнє зволоження ґрунту в польових умовах і незадовільне у посушнику, що було необхідне для проведення дослідів.

Температура періоду вегетації сої 2012 р. була вищою від середньої багаторічної на 2-6 °С, а опадів випало менше норми. Період вегетації 2013 р. можна охарактеризувати як надмірно теплий та недостатньо зволожений. Опадів було менше від норми, крім травня (44,8 мм при нормі 43,7 мм), а середньодобова температура повітря була вищою на 1,1-4,9 °С.

Змодельовані умови у посушнику використовували як стресовий фактор спеки та посухи для зразків сої, тому що температурний режим був значно вищим (на 1,0-10,3°С залежно від місяця), порівняно з польовими умовами та багаторічною нормою.

У польових та вегетаційно-польових дослідів сівбу проводили ручними сівалками рядковим способом. Розмір ділянки в польовому досліді

1 м<sup>2</sup>, у посушнику ділянки однорядкові (10 рослин), повторність триразова. Урожай збирали вручну при повному достиганні бобів, структурний аналіз виконували згідно із загальноприйнятими для сої методиками. Обмолот рослин з польового дослідження проводили за допомогою молотарки для індивідуального обмолоту рослин МЗБ-1, з посушника – вручну. Облік урожайності здійснювали кількісно-ваговим методом.

Стійкість до спеки та посухи визначали за співвідношенням до стандарту (St) середньої за роки досліджень продуктивності сорту, отриманої в умовах посушника за такою градацією: < 75 % – дуже низька; 76-95 % – низька; 96-115 % – середня; 116-135 % – висока; > 135 % – дуже висока.

Обробку результатів досліджень проводили статистичними методами [8] за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007 (номер ліцензії 48234916).

**Результати та їх обговорення.** За результатами проведених досліджень встановлено суттєвий вплив підвищених температур та нестачі вологи на онтогенез і продуктивність рослини.

За допомогою методу дисперсійного аналізу продуктивності дослідні зразки було розподілено на три групи: вище від стандарту, на його рівні і з низькою продуктивністю. Різні погодні умови в роки досліджень дозволили встановити генетичний потенціал зразків у східній частині Лісостепу України.

За результатами польового дослідження (табл.1) кращу продуктивність (г/з рослини), порівняно зі стандартом (сорт Аннушка – 5,59 г, НІР<sub>05</sub> = 0,52), у 2012 р. показали чотири зразки – Галі (UKR), F 50 R/W (FRA), Есенія і Соер 107 (RUS). У 2013 р. ця тенденція збереглася і зазначені вище зразки та сорти Соер 345 (RUS) і Ствига (BLR) за рівнем продуктивності були кращими за стандарт (St = 3,81; НІР<sub>05</sub> = 0,27). Слід відмітити сорт російської селекції Янкан, який два роки поспіль був на рівні стандарту. Разом з тим зразки М 140 (RUS) і Dong pong 36 (CHN) незалежно від року вирощування вирізнялися низькою продуктивністю в польових умовах східної частини Лісостепу України.

### 1. Продуктивність ультраскоростиглих зразків сої у польовому досліді, 2012-2013 рр.

Сорт (зразок)	Країна походження	Продуктивність, г/ з рослини	
		2012 р.	2013 р.
Аннушка St	UKR	5,59	3,81
F 50R\W	FRA	7,47*	6,79*
Галі	UKR	7,02*	6,31*
Есенія	RUS	6,82*	4,64*
Соер 107	RUS	6,16*	4,29*
Ствига	BLR	6,07	4,16*
Лидія	RUS	6,03	3,24
Янкан	RUS	5,63	3,83
Дина	RUS	5,25	3,42
Соер 345	RUS	5,07	5,63*
М 140	RUS	4,90	2,69
Білявка	UKR	4,88	4,02
Dong pong 36	CHN	4,53	2,13
НІР <sub>05</sub>		0,52	0,27

\* Достовірно кращі сорти

Результати дисперсійного аналізу показників продуктивності дослідних зразків сої на провокаційному фоні посушника дозволили диференціювати їх за рівнем адаптивності до спеки та посухи.

Дані, представлені у табл. 2, свідчать про те, що серед досліджуваних зразків в обидва роки експерименту серед інших виділився український сорт Галі, який характеризувався достовірно вищою продуктивністю порівняно із стандартом як у польових, так і в штучно змодельованих умовах посухи. Решта дослідних зразків у експерименті 2012 р. мала нижчу продуктивність порівняно із стандартом. У 2013 р. стандарт (0,76 г/ з рослини; НІР<sub>05</sub> = 0,10) крім Галі, перевищили ще п'ять сортів: Соер 345, Янкан, Есенія, Дина (RUS), F 50 R/W (FRA), Білявка (UKR). Виокремлено зразки Лидія (RUS) і Dong pong 36 (CHN), які в умовах посухи формують продуктивність, нижчу від показників стандарту.

## 2. Продуктивність ультраскоростиглих зразків сої у посушнику, 2012-2013 рр.

Сорт (зразок)	Країна походження	Продуктивність, г/ з рослини	
		2012 р.	2013 р.
Аннушка St	UKR	1,33	0,76
Галі	UKR	1,61*	1,24*
F 50R\W	FRA	1,19	0,96*
Дина	RUS	1,00	0,91*
Лидія	RUS	0,94	0,64
Стви́га	BLR	0,94	0,79
Соер 345	RUS	0,93	1,57*
Есенія	RUS	0,91	1,00*
М 140	RUS	0,91	0,78
Янкан	RUS	0,86	1,21*
Білявка	UKR	0,85	1,00*
Соер 107	RUS	0,74	0,79
Dong pong 36	CHN	0,48	0,59
НІР <sub>05</sub>	–	0,10	0,10

\* Достовірно кращі сорти (5 % рівень).

При цьому серед перевіреного вихідного матеріалу китайський зразок Dong pong 36 має найнижчі показники продуктивності як у природних польових умовах, так і штучно змодельованому посушнику. Тому його не рекомендовано залучати у селекційні програми з підвищення врожайності сортів в умовах східної частини Лісостепу України.

Згідно з отриманими даними продуктивності зразків ультраскоростиглої групи на провокаційному фоні посушника та обраною класифікацією розподілу вихідного матеріалу за ступенем стійкості до спеки та посухи дослідний матеріал диференційовано за рівнем прояву досліджуваної ознаки. Встановлено, що три зразки сої мали дуже низький ступінь її прояву (Dong pong 36, Соер 107, Лидія); п'ять – низький (М 140, Стви́га, Білявка, Дина, Ясенія) та два – середній (Янкан, F 50R\W). Як дуже стійкий виділено сорт Галі з величиною продуктивності 136 % до St та високостійкий зразок Соер 345 (120 % до St), які зареєстровано у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) як посухостійкі зразки генофонду сої культурної (свідчення про реєстрацію зразків генофонду рослин № 1196 та № 1197 від 12.09.2014 р.)

Згідно з результатами проведеного експерименту, за показниками продуктивності, отриманими в природних польових та штучно змодельованих умовах посушника, виділено зразки Галі та Соер 345, які



рекомендовано до використання як джерела посухостійкості у селекційних програмах (табл. 3).

### 3. Джерела для селекції сортів сої з підвищеною стійкістю до спеки та посухи

Сорт (зразок)	Продуктивність (дослід), г/ з рослини			Відхилення від St	Продуктивність (контроль), г/ з рослини			Відхилення від St
	2012	2013	$\bar{x}$		2012	2013	$\bar{x}$	
Аннушка St	1,33	0,76	1,04	–	5,59	3,85	4,72	–
Соер 345*	0,93	1,57	1,25	+ 0,21	5,07	5,63	5,35	+ 0,63
Галі**	1,61	1,24	1,42	+ 0,38	7,02	6,31	6,67	+ 1,95
НІР <sub>05</sub>	0,10	0,10	–	–	0,52	0,27	–	–

\* – Висока стійкість до спеки та посухи,

\*\* – Дуже висока стійкість до спеки та посухи

**Висновки.** Установлено адаптивний потенціал до спеки та посухи 13 ультраскоростиглих зразків сої та диференційовано цей вихідний матеріал за рівнем прояву досліджуваної ознаки. У польовому досліді у 2012 та 2013 рр. за продуктивністю виділилися чотири зразки: Галі, F 50 R/W, Есенія і Соер 107. У 2013 р. також перевищили сорт-стандарт Аннушка зразки Соер 345 і Ствига. Сорт Янкан за продуктивністю у 2012-2013 рр. був на рівні стандарту. У посушнику та польових умовах у 2012 та 2013 рр. виділився сорт Галі з достовірно вищою продуктивністю порівняно із стандартом. В умовах посушника у 2013 р. перевищили стандарт за продуктивністю сорти та зразки Галі, Соер 345, Янкан, Есенія, Дина, F 50 R/W, Білявка. Зразки Лидія і Dong pong 36 в умовах посухи знижують продуктивність.

Виділено два джерела посухостійкості (Галі та Соер 345), які зареєстровано в НЦГРРУ та рекомендовано для використання у селекційних програмах, направлених на створення нових, скоростиглих, високопродуктивних сортів сої, стійких до посухи та спеки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петриченко В. Ф. Наукові основи виробництва та використання сої у тваринництві / В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Урожай, 2012. – Вип. 71. – С. 3-11.

2. Новикова Н. Е. Проблемы засухоустойчивости растений в аспекте селекции гороха / Н. Е. Новикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1. – С. 53-58.

3. Сиволап Ю. М. Геном рослин і молекулярна селекція / Ю. М. Сиволап // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2008. – Вип. 96. – С. 34-40.

4. Дьяков А. Б. Тенденции развития научных основ селекции растений / А. Б. Дьяков // Масличные культуры : науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2011. – Вып. 2 (148-149). – С. 4-21.

5. Improving lives: 50 years of crop breeding, genetics, and cytology (C-1) / P. S. Baenziger, W. K. Russell, G. L. Graef, B. T. Campbell // Crop Science. – 2006. – Vol. 46, № 5. – P. 2230-2244.

6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Підпригора В. С. Практикум з основ наукових досліджень в агрономії / В. С. Підпригора, П. В. Писаренко. – Полтава : Інтер Графіка, 2003. – С. 74-81.

8. Горкавий В. К. Математична статистика: (навч. посібник) / В. К. Горкавий, В. В. Ярова / К.: ВД «Професіонал», 2004. – 378 с.

**О. А. Посылаева**, аспирантка

**В. В. Кириченко**, д-р с.-х. наук, профессор

**С. С. Рябуха**

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Харьков

#### **Исследование селекционной ценности современного исходного материала сои по устойчивости к жаре и засухе**

В 2012-2013 гг. с целью определения адаптивного потенциала современных ультраскороспелых образцов сои по устойчивости к жаре и засухе проведено их изучение в естественных полевых условиях и искусственно смоделированном засушнике. В результате изучения 13 образцов сои украинской и зарубежной селекции установлен генетический потенциал опытных образцов в условиях восточной части Лесостепи Украины, проведена их дифференциация по уровню адаптивности к жаре и засухе. Выделены и зарегистрированы в НЦГРРУ два источника засухоустойчивости (Галі и Соер 345), которые рекомендованы для использования в селекционных программах по созданию новых скороспелых высокопродуктивных устойчивых к жаре и засухе сортов сои.

Ключевые слова: соя, селекция, исходный материал, источники, устойчивость к жаре и засухе, скороспелость, продуктивность, адаптивный потенциал.

**O.A. Posylaeva**, graduate

**V.V. Kirichenko**, Dr. agricultural Sciences, Professor

**S.S. Ryabukha**

Institute rastenivodstva them. V.Y Yuriev NAAS, Kharkov

**The study of modern breeding value of the starting material of soybean resistance to heat and drought**

In 2012-2013. in order to determine the adaptive capacity of modern ultra-fast soybeans for resistance to heat and drought conducted their study in the field of natural and artificially simulated zasushnike. A study of 13 samples of soy Ukrainian and foreign breeding genetic potential set of prototypes in the eastern part of the conditions of forest-steppe of Ukraine, held their differentiation in terms of adaptability to heat and drought. Identified and registered in NTSGRRU two sources of drought resistance (Gali and Sauer 345), which are recommended for use in breeding programs to develop new ripening highly resistant to heat and drought soybean varieties.

Key words: soybean, breeding, raw material sources, resistance to heat and drought, earliness, productivity, adaptive capacity.

УДК [633. 34 : 581.132] [631.51.021+631.531.04] (477.5)

**М. А. Бобро, Є. М. Огурцов, Ю. В. Белінський**

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

## **ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СПОСОБІВ СІВБИ В СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Дослідженнями встановлено, що і площа листкової поверхні, і фотосинтетичний потенціал посівів сої сорту Романтика істотно залежать від погодних умов періоду вегетації. Площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу і накопичення сухої речовини були найбільшими на варіанті сумісного застосування оранки і розрідженого способу сівби. Найменшими ці показники були на варіанті застосування дискування ДМТ–4А та рядкового способу сівби.

**Ключові слова:** соя, листкова поверхня, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, накопичення сухої речовини.

**Постановка проблеми.** Фотосинтез і азотфіксація є найбільш важливими процесами в житті бобових рослин. Регулюванню цих процесів переважно й підпорядковані агротехнології, спрямовані на забезпечення ефективного використання необхідних для рослин факторів навколишнього середовища [1; 3; 6]. Установлено тісний кореляційний зв'язок між коефіцієнтом засвоєння рослинами ФАР і продуктивністю посівів [9, 10]

Формування органічної речовини внаслідок фотосинтетичної діяльності рослин визначають насамперед за розміром листкової поверхні. Чим більша площа листкової поверхні, тим повніше фіксується посівами сонячна радіація і тим енергійніше йде накопичення органічної речовини, що обумовлює збільшення врожайності культури [8; 9; 10].

Листковий апарат сої формується у доволі широкому діапазоні – від 20 до 70 тис. м<sup>2</sup>/га залежно від умов вирощування. Оптимальною площею листкової поверхні, коли формується висока врожайність насіння сої, вважають площу в межах 40–50 тис. м<sup>2</sup>/га. Якщо ж площа листкової поверхні є меншою або більшою за 40–50 тис. м<sup>2</sup>/га, то структура посіву не є оптимальною для використання ФАР. За меншої площі неефективно засвоюється ФАР, за більшої – внаслідок взаємозатінення значна частина листків нижнього ярусу обпадає, а решта працює неефективно [2; 3, 4]. За даними А. А. Ничипоровича, вирішальним тут є не площа листків, а термін її активної роботи. Досить продуктивними посівами вважають такі, у яких фотосинтетичний потенціал становить 2 млн м<sup>2</sup> днів/га у перерахунку на кожні 100 днів вегетації, що фактично відбулася [10].

Чиста продуктивність фотосинтезу залежить як від біологічних особливостей культури, так і від комплексу зовнішніх факторів: сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального

живлення, а також застосування регуляторів росту рослин [1; 2; 3; 12]. На відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, чиста продуктивність не містить органічної маси, яка витрачається рослинами на дихання, а тільки ту, що накопичується за добу. Як наслідок, чиста продуктивність фотосинтезу повніше, ніж площа листків, відображає реальні можливості агробіоценозу щодо синтезу органічної речовини. Вона є одним з найважливіших параметрів, з яким корелює рівень урожайності [ 8; 10; 12].

Установлено, що посіви, які мають потужний фотосинтетичний потенціал і високу продуктивність фотосинтезу, накопичують значно більше сухої речовини [4; 8; 10]. На величину накопичення посівами сухої речовини безпосередньо впливають сортові особливості сої [1], комплекс агротехнічних заходів: попередник, рівень забезпечення вологою [5; 9; 11; 12], ґрунт, система удобрення, строк сівби, просторове і кількісне розміщення рослин на площі, яке забезпечується способом сівби і нормою висіву насіння [6; 9; 11; 13], але більше за все накопичення посівами сухої речовини залежить від величини фотосинтезуючої поверхні, тривалості й продуктивності її функціонування [2; 8; 10; 14].

Досліджень стосовно вивчення комплексної дії погодних умов і технологічних факторів на формування фотосинтетичного апарату нових ранньостиглих сортів сої в умовах східної частини Лівобережного Лісостепу не проводили. Необхідність розв'язання зазначених питань і визначила вибір теми досліджень.

**Завдання і методика досліджень.** Завданням наших досліджень було встановлення залежності формування фотосинтетичного апарату ранньостиглого сорту сої Романтика від гідротермічних умов періоду вегетації, способів основного обробітку ґрунту і способів сівби. Для виконання поставлених завдань було закладено дослід за варіантами.

Спосіб основного обробітку ґрунту – фактор А	Спосіб сівби – фактор В
1. Полицевий– ПЛН-4-35 на 20–22 см – (контроль) 2. Безполицевий– ПЧ-2,5 на 20–22 см 3. Безполицевий – ПЧ-2,5 на 10–12 см 4. Дискування –ДМТ-4А на 10–12 см	1. Рядковий – сівалкою СЗ-5,4 із шириною міжрядь 15 см 2. Розріджений – сівалкою Моріс Контоур Дріл із шириною міжрядь 30 см 3. Широкорядний – сівалкою Гаспардо Метро 24 МТР із шириною міжрядь 45 см

Польові досліді проводили на полях філіалу кафедри рослинництва Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва ФГ "Альфа" Золочівського району Харківської області протягом 2011–2013 рр. 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, була загальноприйнятою для східної частини Лівобережного Лісостепу України. Норма висіву сорту Романтика становила 700 тис./га схожих насінин. Перед сівбою насіння обробляли ризоторфіном. 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>.

Польові та лабораторні досліді проводили за загальноприйнятою в рослинництві методикою польового досліді, супроводжуючи їх спостереженнями, визначеннями, обліками та аналізами [7].

**Результати досліджень.** Результати наших досліджень показали, що площа листків протягом усього періоду вегетації сої на варіанті із застосуванням оранки була більшою порівняно з іншими варіантами основного обробітку ґрунту, зокрема у фазі сходів – на 0,07–0,22 тис./м<sup>2</sup> га, у фазі третього трійчастого листка – на 0,02–2,3, на початку цвітіння – на 0,4–1,8, у кінці цвітіння – на 1,6–2,4, у фазі утворення бобів – на 0,8–2,9, у фазі наливу – на 0,5–1,7 тис./м<sup>2</sup> га (рис. 1).

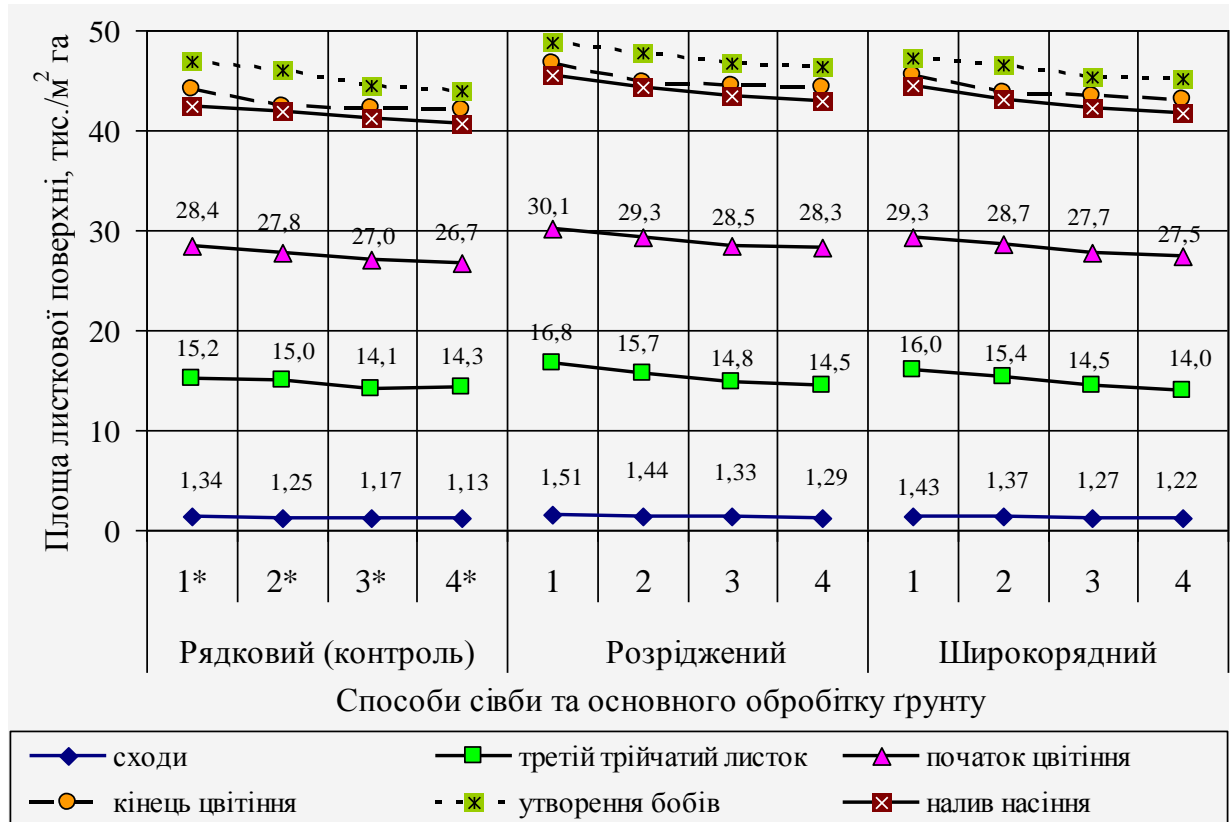


Рис. 1. Динаміка наростання листкової поверхні сої сорту Романтика залежно від способу обробітку ґрунту і способу сівби, тис./м<sup>2</sup> га (середнє за 2011–2013 рр.)

1. - оранка ПН-4-35 на 20–22 см (контроль); 2. - безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на 20–22 см; 3. - безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на 10–12 см; 4. - дискування ДМТ-4А на 10–12 см

Установлено, що найбільшою площею листків за усі фази спостереження була також на варіанті з використанням розрідженого способу сівби.

Переважання листкової поверхні на цьому варіанті досліду порівняно з рядковим посівом становило в середньому за три роки за фазами розвитку від 7 до 18 %. При цьому більш помітною різниця за площею листкової поверхні була на початку вегетації – у період від фази сходів до початку цвітіння – і дорівнювала 10–18 %.

Спостереження також засвідчили, що динаміка збільшення листкової поверхні значною мірою залежала від погодних умов періоду вегетації сої (табл. 1). Порівняльний аналіз, проведений у фазі утворення бобів – максимального формування листкової поверхні показав, що найбільшою в цілому по досліді поверхня листків була у 2011 р. (53,0 до 59,0 тис./м<sup>2</sup> га), гідротермічні ресурси вегетаційного періоду якого дорівнювали 1,62. У посушливому 2012 р. з гідротермічним коефіцієнтом вегетаційного періоду сої 0,68 площа листків була найменшою і становила 36,0–40,6 тис./м<sup>2</sup> га. Також встановлено, що різниця за площею поверхні листків між досліджуваними варіантами була більшою у 2011 р. – 3,0–4,1 тис./м<sup>2</sup> га, дещо меншою у 2013 р. – 2,3–3,8 тис./м<sup>2</sup> га і найменшою у 2012 р. – 1,7–2,8 тис./м<sup>2</sup> га. У фазі наливу насіння спостерігалася сповільнення вегетативного росту рослин сої, починали проявлятися процеси старіння більшості листків і зменшення їх поверхні. У цей період у середньому за три роки загальне зменшення площі листків порівняно з фазою утворення бобів становило 2,8–4,5 тис./м<sup>2</sup> га

### 1. Площа листкової поверхні сої сорту Романтика у фазі утворення бобів, тис. / м<sup>2</sup> га

Пор. №	Спосіб основного обробітку ґрунту	Спосіб сівби											
		рядковий (контроль)				розріджений				широкорядний			
		2011	2012	2013	середнє	2011	2012	2013	середнє	2011	2012	2013	середнє
1	Оранка на 20–22 см (контроль)	57,2	38,3	45,6	46,9	59,0	40,6	47,0	48,8	57,4	38,4	46,2	47,3
2	Безполицевий обробіток на 20–22 см	56,4	37,5	44,2	46,0	57,4	39,8	46,1	47,7	56,3	38,3	44,9	46,5
3	Безполицевий обробіток на 10–12 см	54,4	35,5	43,6	44,5	56,9	37,7	45,6	46,7	54,6	37,9	43,6	45,3
4	Дискування ДМТ-4А на 10–12 см	53,0	36,0	43,0	44,0	56,0	38,1	44,7	46,3	55,6	36,4	43,4	45,1

Шляхом спостережень за фотосинтетичним потенціалом (ФП), який характеризує динамічні зміни площі листків за певний період вегетації, установили, що цей показник був найбільшим на варіанті із застосуванням оранки: у період сходів–початку цвітіння – на 0,021–0,090 млн м<sup>2</sup> днів/га; у фазі початку цвітіння – кінця цвітіння – на 0,030–0,092; цвітіння – утворення бобів – на 0,107–0,300; утворення бобів – наливу насіння – на 0,102–0,339 млн.м<sup>2</sup> днів/га. Максимальний ФП посівів сої формувався у період утворення бобів – наливу насіння. У цей час залежно від варіантів досліду він коливався в межах 2,394–2,883 млн м<sup>2</sup> днів/га (рис. 2).

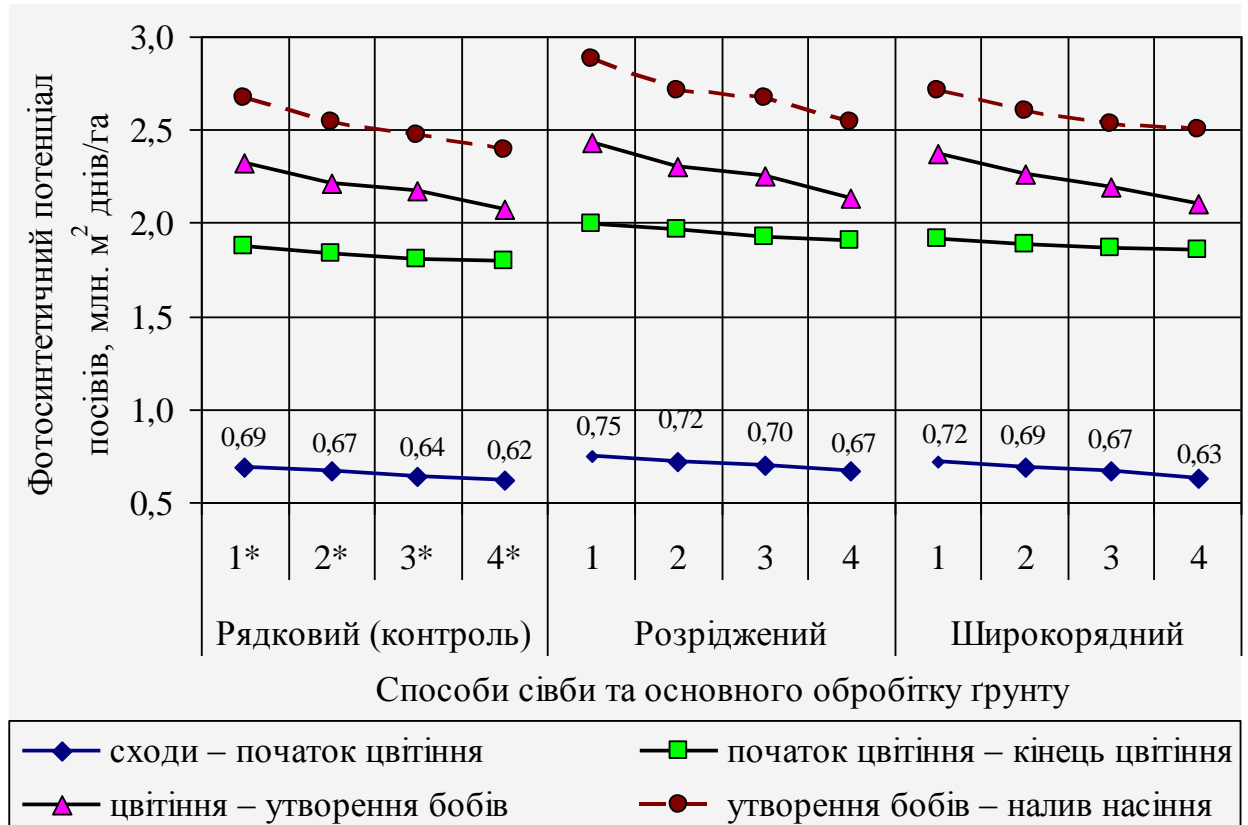


Рис. 2. Фотосинтетичний потенціал посівів сої сорту Романтика залежно від способу обробки ґрунту і способу сівби, млн м<sup>2</sup> днів/га (середнє за 2011–2013 рр.)

1. - оранка ПН-4-35 на 20–22 см (контроль); 2. - безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на 20–22 см; 3. - безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на 10–12 см; 4. - дискування ДМТ-4А на 10–12 см

ФП посівів сої на варіанті з розрідженим способом сівби становив у періоди сходів – початку цвітіння – 0,673–0,751 млн м<sup>2</sup> днів/га; початку цвітіння – кінця цвітіння – 1,902–1,994; цвітіння – утворення бобів – 2,134–2,434; утворення бобів – наливу насіння – 2,544–2,883 млн м<sup>2</sup> днів/га і був вищий, ніж на варіанті із застосуванням рядкового способу сівби, відповідно до зазначених періодів на 0,051–0,058; 0,108–0,122; 0,061–0,113; 0,150–0,209 млн м<sup>2</sup> днів/га. У широко рядному посіві ФП сої був менший, ніж на варіанті розрідженого способу сівби, відповідно до періодів розвитку рослин на



0,029–0,041; 0,049–0,081; 0,030–0,060; 0,041–0,170 млн м<sup>2</sup> днів/га, але був вищим, ніж у рядковому посіві відповідно до періодів проведення спостереження на 0,010–0,029; 0,041–0,059; 0,031–0,053; 0,109–0,209 млн м<sup>2</sup> днів/га.

ФП, як і площа листкової поверхні, значною мірою залежав від погодних умов періоду вегетації сої. За період утворення бобів – наливу насіння ФП був найвищим у 2011 р. – від 2,913 до 3,284 млн м<sup>2</sup> днів/га; у 2012 р. він становив 2,045–2,434; у 2013 р. – 2,333–2,734 млн м<sup>2</sup> днів/га.

Важливим показником, що характеризує потенційні можливості рослин щодо формування врожаю, є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Установлено, що, на відміну від формування асиміляційної поверхні листків, динаміка ЧПФ сої протягом вегетаційного періоду мала зворотну залежність: від сходів до початку цвітіння вона зростала, набувала абсолютного максимуму, а з фази цвітіння зменшувалася; за період кінця цвітіння – утворення бобів вона знову зростала і досягала другого максимуму, хоча порівняно з першим зростанням ЧПФ друге є помітно нижчим. Далі ЧПФ знову зменшувалася. Таким чином, визначено синусоїдний характер формування показників ЧПФ (рис. 3).

Максимальна ЧПФ у рослин сої в період сходів – початку цвітіння пояснюється порівняно невеликою площею листкової поверхні, яка має кращу освітленість. Під час цвітіння й утворення бобів спостерігалось зменшення ЧПФ у досліджуваного сорту сої Романтика майже в 1,5 раза порівняно з періодом сходів – початку цвітіння, хоча площа асиміляційної поверхні за період цвітіння – утворення бобів збільшилася майже вдвічі. За період утворення бобів – наливу насіння спостерігалось подальше зменшення ЧПФ в посівах сої – у 1,9–2,0 раза порівняно з періодом сходів – початку цвітіння. Це свідчить про те, що в кінці вегетації рослин зменшується інтенсивність синтезу органічної речовини.

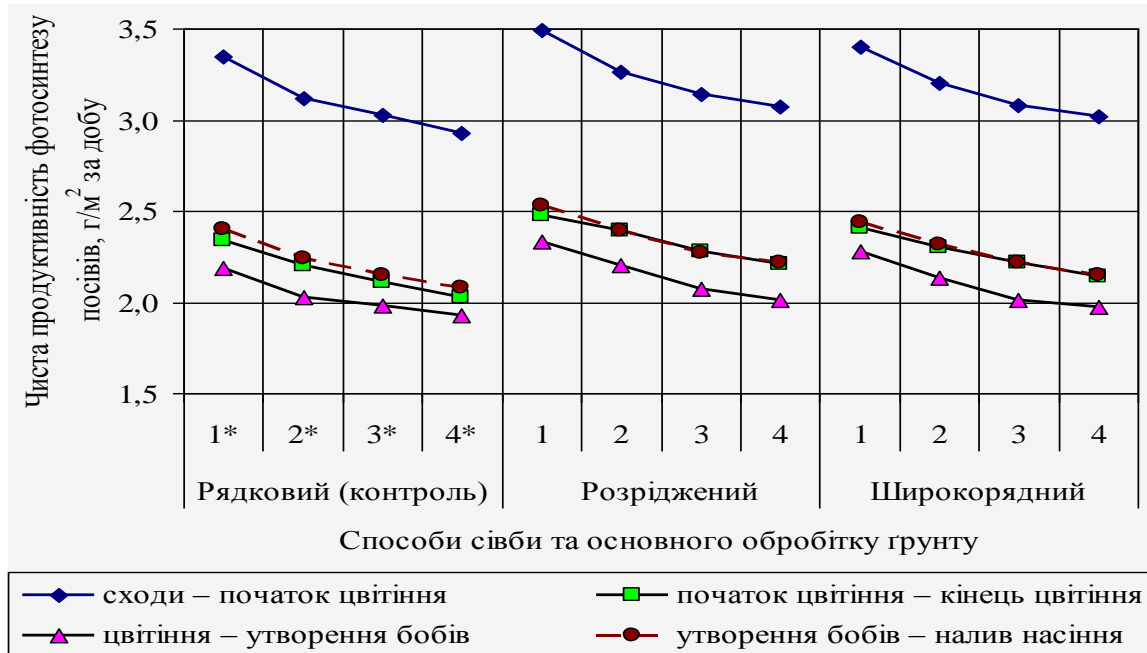


Рис. 3. Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу посівів сої сорту Романтика залежно від способу основної обробки ґрунту і способу сівби,  $г/м^2$  за добу, (середнє за 2011–2013 рр.)

1. - оранка ПН-4-35 на 20–22 см (контроль); 2. - безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на 20–22 см; 3. - безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на 10–12 см; 4. - дискування ДМТ-4А на 10–12 см

Спостереження показали, що на варіанті із застосуванням оранки ЧПФ у сорту Романтика становила у період сходів – початку цвітіння – 3,35–3,49  $г/м^2$  за добу; початку цвітіння – кінця цвітіння – 2,34–2,48; цвітіння – утворення бобів – 2,19–2,33; утворення бобів – наливу насіння – 1,69–1,82  $г/м^2$  за добу і була більшою, ніж на варіанті з безполицевим обробітком чизелем на 20–22 см, відповідно до міжфазних періодів на 0,20–0,23; 0,08–0,14; 0,12–0,16; 0,04–0,11  $г/м^2$  за добу.

За період сходів – наливу насіння ЧПФ сорту Романтика на варіанті із застосуванням оранки була на 11% більшою, ніж на варіанті з безполицевим обробітком чизелем ПЧ-2,5 на 10–12 см, і на 13% – ніж на варіанті із застосуванням дискування ДМТ-4А на 10–12 см (табл. 2). Це свідчить про значно меншу інтенсивність синтезу органічної речовини на варіантах застосування поверхневого обробітку ґрунту.

**2. Чиста продуктивність фотосинтезу посівів сої за період сходів – наливу насіння, г/м<sup>2</sup> за добу, середнє за 2011–2013 рр.**

Пор. №	Спосіб основного обробітку ґрунту	Спосіб сівби			Середнє за способом обробітку ґрунту
		рядковий, (контроль)	розріджений	широкорядний	
1	Оранка на 20–22 см (контроль)	2,40	2,53	2,44	2,28
2	Безполицевий – на 20–22 см	2,24	2,39	2,32	2,19
3	Безполицевий – на 10–12 см	2,15	2,27	2,22	2,12
4	Дискування ДМТ-4А на 10–12 см	2,08	2,22	2,15	2,07
	Середнє за способом сівби	2,22	2,35	2,28	

У середньому по досліді за період сходів – наливу насіння у сорту Романтика найбільшою ЧПФ була на варіанті розрідженого способу сівби – 2,35 г/м<sup>2</sup> за добу, дещо меншою вона була в широкорядному посіві – 2,28 г/м<sup>2</sup> за добу і найменшою – в рядковому посіві – 2,22 г/м<sup>2</sup> за добу.

Узагальнювальним показником продуктивності різних культур є вихід сухої речовини господарсько цінної маси врожаю рослин. Наші спостереження показали (рис. 4), що нагромадження сухої речовини відбувалося нерівномірно за періодами вегетації.

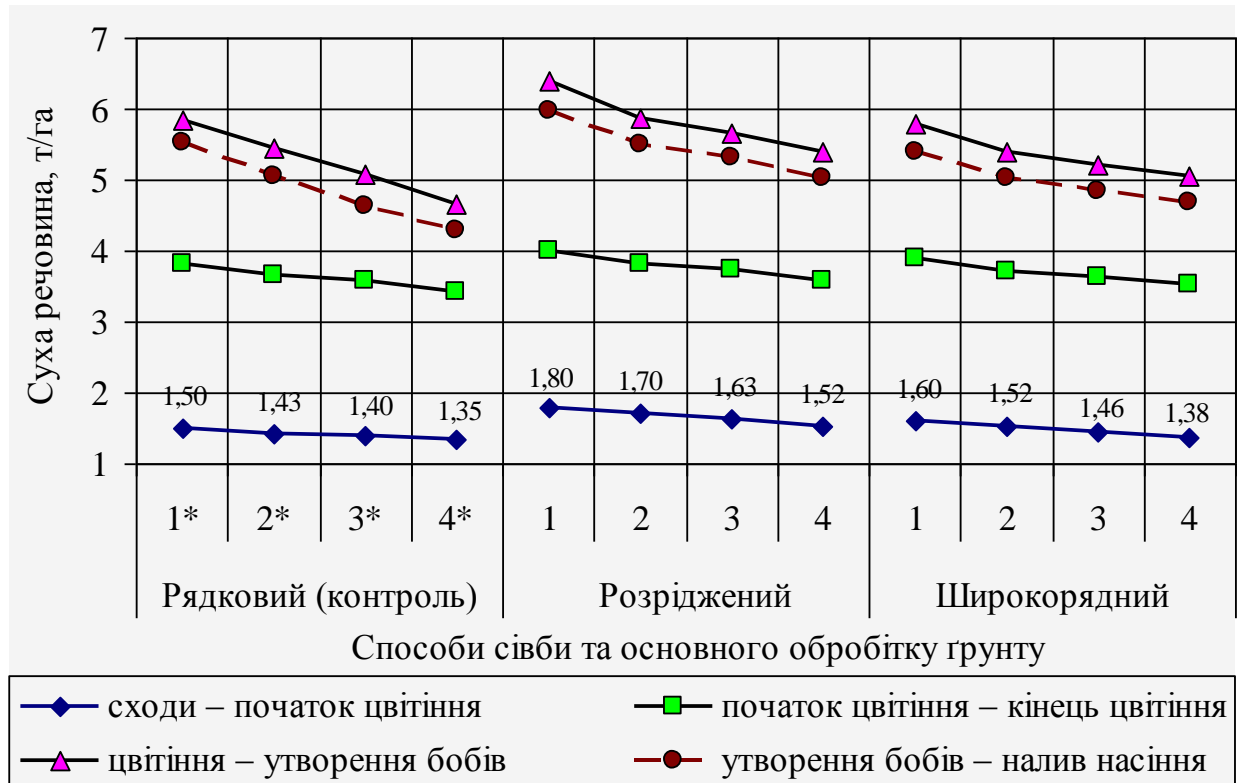


Рис. 4. Динаміка накопичення сухої речовини сої сорту Романтика залежно від способу основної обробки ґрунту і способу сівби, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)

1. - оранка ПН-4-35 на 20–22 см (контроль); 2. - безпліцевий обробіток ПЧ-2,5 на 20–22 см; 3. - безпліцевий обробіток ПЧ-2,5 на 10–12 см; 4. - дискування ДМТ-4А на 10–12 см

У період сходів – початку цвітіння нагромадження сухої речовини відбувалося досить повільно і коливалося залежно від варіантів досліду у сорту Романтика від 1,35 до 1,80 т/га. За період цвітіння – утворення бобів нагромадження сухої речовини ще більше підсилювалося і досягало максимуму на рівні 4,65–6,39 т/га. А з утворенням бобів і до наливу насіння нагромадження сухої речовини поступово зменшувалося до показників 4,29–5,97 т/га, що пов'язано з інтенсивним відтоком сухої речовини із листків у насіння (табл. 3). В усі роки дослідження динаміка нагромадження сухої органічної речовини соєю суттєво залежала як від способів основної обробки ґрунту, так і від способів сівби. Протягом усього періоду спостереження найбільше сухої речовини нагромаджувалося на варіанті з одночасним застосуванням оранки і розрідженого посіву. У середньому за три роки у сорту Романтика на цьому варіанті досліду за період сходів – початку цвітіння сухої речовини нагромаджувалося на рині 1,80 т/га; за період початку цвітіння – кінця цвітіння – 3,99; цвітіння – утворення бобів – 6,39; утворення бобів – наливу насіння – 5,97 т/га. Порівняно з іншими

варіантами досліду, цей показник був більшим на 9–25; 3–14; 3–27; 8–28 % відповідно до міжфазних періодів.

### 3. Нагромадження сухої речовини сої за період сходів – наливу насіння, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)

Пор. №	Способи основного обробітку ґрунту	Способи сівби			Середнє за способами обробітку ґрунту
		рядковий (контроль)	розріджений	широкорядний	
1	Оранка на 20–22 см (контроль)	4,17	4,54	4,17	4,29
2	Безполицевий – 20–22 см	3,89	4,22	3,91	4,01
3	Безполицевий – на 10–12 см	3,68	4,09	3,78	3,85
4	Дискування ДМТ–4А на 10–12 см	3,43	3,88	3,66	3,65
Середнє за способами сівби		3,79	4,18	3,88	3,95

Найменшими показники нагромадження сухої речовини були на варіанті із застосуванням дискування ДМТ-4А та рядкового посіву і становили відповідно до міжфазних періодів 1,35; 3,43; 4,65; 4,29 т/га.

**Висновки.** Встановлено, що у ранньостиглого сорту сої Романтика площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу і нагромадження сухої речовини істотно залежали від погодних умов періоду вегетації і були найбільшими на варіанті із сумісним застосуванням оранки та розрідженого способу сівби, найменшим – на варіанті із застосуванням дискування ДМТ-4А і рядкового способу сівби.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунов. – К.: Аграрна 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. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, Ф.Ф. Адамень // Вісн. аграр. науки. – 1996. – № 2. – С. 34–39.
4. Бабич А.О. Освітленість рослин та її вплив на динаміку листкового індексу посівів сої в умовах правобережного Лісостепу України / А.О. Бабич, М.Л. Новохацький // Аграр. вісник Причорномор'я. – 2001. – Вип. 12. – С. 179–184.
5. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. Бабич, С. Колісник, А. Побережна, А. Немцов // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С. 38–40.
6. Бабич А. А. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений / А. А. Бабич, В. Ф. Петриченко // Корма и кормопроизводство: межвед. темат. науч. сб. – 1991. – Вып. 31. – С. 7–9.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: [учеб. пособие] / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
8. Кашманов А. А. Свет и развитие растений / А. А. Кашманов. – М.: Сельхозгиз, 1963. – 354 с.
9. Колісник С. І. Формування продуктивності сої залежно від способів сівби, густоти рослин і добрив в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук / С. І. Колісник. – Кам'янець-Подільський, 1996. – 18 с.
10. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
11. 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.
12. Сереветник О. В. Вплив строків проведення позакореневого підживлення на урожайність сої в умовах правобережного Лісостепу України / О.В. Сереветник // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2011. – Вип. 69. – С. 141–146.
13. Bone S. Reduces tillage systems for soybean production / S. Bone // Soybean news. – 1978. – V. 28. – № 2. – P. 1–2.
14. Caulfield F. Comparative responses of photosynthesis to growth temperature in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars / F. Caulfield, J. Bunce // J. Canad. Plant Sc. – 1988. – T. 68, № 2. – P. 419–425.

**М. А. Бобро,**

**Е. Н. Огурцов,**

**Ю. В. Белинский**

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

**Фотосинтетическая продуктивность сои в зависимости от способов основной  
обработки почвы и способов посева в восточной части Лесостепи Украины**

Исследованиями установлено, что и площадь поверхности листьев, как и фотосинтетический потенциал посевов сои сорта Романтика существенно зависят от погодных условий периода вегетации. Площадь поверхности листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза и накопление сухого вещества были наибольшими на варианте совместного использования вспашки и разреженного способа посева. Наименьшими эти показатели были на варианте использования дискования ДМТ-4А и рядкового способа посева.

**Ключевые слова:** соя, листовая поверхность, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, накопления сухого вещества.

**Mikhail Bobro,**

**Yevgen Ogurtsov,**

**Yuriy Belinsky**

Harkovsky National Agrarian University V. V. Dokuchaev, Kharkov

**Soybean photosynthesis productivity depended on the weather conditions and  
technological practice of growing in the eastern part of the left-bank Forest Steppe of  
Ukraine**

Research has shown that the area of leaf surface, and photosynthetic potential Soya varieties Romance significantly depended on weather conditions of vegetation period. Area of leaf surface, photosynthetic potential, net photosynthesis productivity and accumulation of dry matter were the largest on the version of the shared application plugging and sparse method of sowing. The lowest rates were at the option of applying disking DMT-line 4A and the method of sowing.

**Key words:** soy bean, leaf surface, photosynthetic potential, net photosynthesis productivity, accumulation of dry matter.

УДК 631.8:633.11 «311»

**Т.В. Антал**, канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

## **СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

Досліджено вплив удобрення на формування елементів структури врожаю пшениці твердої ярої в Правобережному Лісостепу. Встановлено залежність між масою зерна з колосу стебел різного порядку та масою зерна з рослин выд норми удобрення

**Ключові слова:** пшениця тверда яра, удобрення, підживлення, мінеральні добрива, густина рослин, кількість зерен, маса зерен.

**Постановка проблеми.** Виробництво зерна є пріоритетним, стратегічним і ефективним напрямом галузі рослинництва України, що забезпечує базу для стабільного розвитку інших галузей АПК та промислової індустрії. Незважаючи на значний ґрунтово-кліматичний потенціал нашої держави в контексті одержання сталих урожаїв зернових культур, проблема виробництва зерна з високими показниками якості і зараз залишається актуальною. У вирішенні цієї проблеми важливу роль відіграє пшениця яра [3, 2].

Створення та впровадження у виробництво сортів пшениці твердої з високим рівнем генетичного потенціалу продуктивності, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов розширює перспективи виробництва зерна пшениці твердої ярої, особливо з урахуваннями суттєвих змін клімату, які сприяють отриманню високоякісного зерна цієї культури не лише в Степу й Лісостепу, а навіть і в зоні Полісся. З огляду на те, що більша частина продукції, яка виробляється із зерна пшениці твердої в Україні, імпортується, надзвичайно актуальним є збільшення виробництва зерна, розширення частки виду в структурі зернових і створення свого власного ринку. Проте низька врожайність культури у виробництві свідчить про низький рівень реалізації її біологічного потенціалу, що пов'язано з технологічним супроводом у цілому і зокрема підбором сортів, системою удобрення, особливо в регіонах, у яких посіви цього виду пшениці лише набувають поширення. У зв'язку із цим розробка нових та удосконалення існуючих елементів адаптивних технологій вирощування пшениці твердої ярої є надзвичайно актуальною [1, 5].

Головна причина недобору врожаю пшениці ярої – відсутністю адаптивності рослин до умов вирощування. Екологічна стійкість рослин є важливою передумовою реалізації потенційної врожайності. Адже високі й стійкі врожаї можуть бути сформовані за сприятливих для сорту ґрунтово-кліматичних умов. Дослідженнями встановлено, що врожайність пшениці ярої на 25-30 % визначається ґрунтово-кліматичними умовами. Чим більше



розмаїття умов зовнішнього середовища, тим вищу екологічну стійкість повинні мати агроценози, які можна створити підбором адаптивних до зональних умов вирощування сортів [1, 5, 6].

Урожайність є найважливішим комплексним показником господарської цінності культури і визначається індивідуальною продуктивністю рослини, особливостями біоценозу та умовами довкілля. Тому лише за оптимального поєднання цих факторів можна отримувати високу продуктивність посівів, що є результативною ознакою факторіальної дії систем потенційної продуктивності та екологічної стійкості [6, 5]. Ці фактори в сукупності визначають структуру врожаю пшениці ярої, зокрема куцистість, розмір колоса, кількість озернених колосків, кількість зерен у колосі, масу 1000 насінин.

**Матеріали та методи досліджень.** Польові дослідження з оптимізації живлення рослин пшениці твердої ярої проводили на базі «ВП Агрономічна дослідна станція» НУБіП України протягом 2009-2011 рр. Вивчали сорти пшениці твердої ярої Ізольда селекції Миронівського інституту пшениць НААН та Букурія Носівської селекційної дослідної станції.

З метою реалізації програми наукового обґрунтування технології вирощування пшениці твердої ярої були закладені дослідження в стаціонарному досліді, який розміщувався у 10-пільній сівозміні. Схемою стаціонарного досліді передбачалося вивчення впливу системи удобрення на продуктивність сортів пшениці твердої ярої.

Фактор А. Сорти: 1. Ізольда, 2. Букурія

Фактор В. Основне удобрення

Фактор С. Підживлення

### 1. Схема внесення мінеральних добрив під пшеницю тверду яру, кг/га д.р.

Варіант	Фактор В			Фактор С		
	основне удобрення			підживлення N		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N перед сівою	етап органогенезу		
II				IV	X	
1	-	-	-	-	-	-
2	60	60	-	-	-	-
3	-	-	-	30	30	-
4	30	30	30	-	-	-
5	30	30	30	-	30	-
6	60	60	-	30	-	30
7	60	60	-	30	30	-
8	60	60	60	-	-	-
9	60	60	60	-	30	-
10	90	90	90	-	-	-
11	90	90	90	-	30	-
12	120	120	120	-	-	-
13	120	120	120	-	30	-

Мінеральні добрива у вигляді гранульованого суперфосфату та калійної солі вносили під основний обробіток ґрунту, азотні (аміачна селітра) – навесні під передпосівну культивуацію та у підживлення на різних етапах органогенезу. Попередник – ріпак ярий. Розмір посівної ділянки – 80 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>, повторність досліду чотириразова, розміщення варіантів систематичне.

Дослідженнями встановлено, що густина стояння рослин наприкінці вегетації пшениці твердої ярої залежала від дози, співвідношення мінеральних добрив і сортових особливостей. Досліджувані фактори суттєво вплинули на кількість продуктивних стебел на одиниці площі. Основним фактором, що обумовив ці відмінності, є різна інтенсивність формування продуктивних стебел (табл. 2). Із збільшенням доз мінеральних добрив зростала і продуктивна куцистість рослин.

Густина стояння рослин пшениці перед збиранням, коефіцієнт продуктивного кушення, густина продуктивних стебел сортів пшениці твердої ярої суттєво залежали від збільшення норм внесення мінеральних добрив. Максимальні показники отримано під час вирощування сорту Ізольда на фоні внесення добрив у нормі N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> : 413 шт./м<sup>2</sup> - кількість рослин перед збиранням, 1,41 – коефіцієнт продуктивного кушення, 582 шт./м<sup>2</sup> – кількість продуктивних стебел.

Збільшення продуктивного стеблостою рослин пшениці твердої ярої обумовлює зниження озерненості колоса та формування дрібнішого, більш щуплого зерна в колосі. Максимальна кількість зерен у колосі головного пагона, формувалась за умови внесення фосфорних і калійних добрив в основне удобрення в нормі P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та проведення підживлення азотними добривами по N<sub>30</sub> на II та IV етапах органогенезу рослин – 28,7 шт. Кількість зерен у колосі зростала залежно від варіанта удобрення від 25,0 до 28,8 шт. у сорту Ізольда та від 20,1 до 25,6 шт. у сорту Букурія.

Проаналізувавши силу зв'язку між кількістю зерен пшениці твердої ярої та масою 1000 насінин за кореляційним відношенням, виявили, що вищою вона була у сорту Букурія (рис. 1).

Маса зерна з колоса тісно корелює з величиною врожаю (r=0,98). Маса зерна з колоса на варіанті без внесення добрив становила 0,45 г. Внесення фосфорних і калійних добрив сприяло збільшенню маси зерна до 0,85 г. Підживлення азотом на II і IV етапах органогенезу обумовлювало зростання маси зерна з колоса на 2,5-14,5 %.

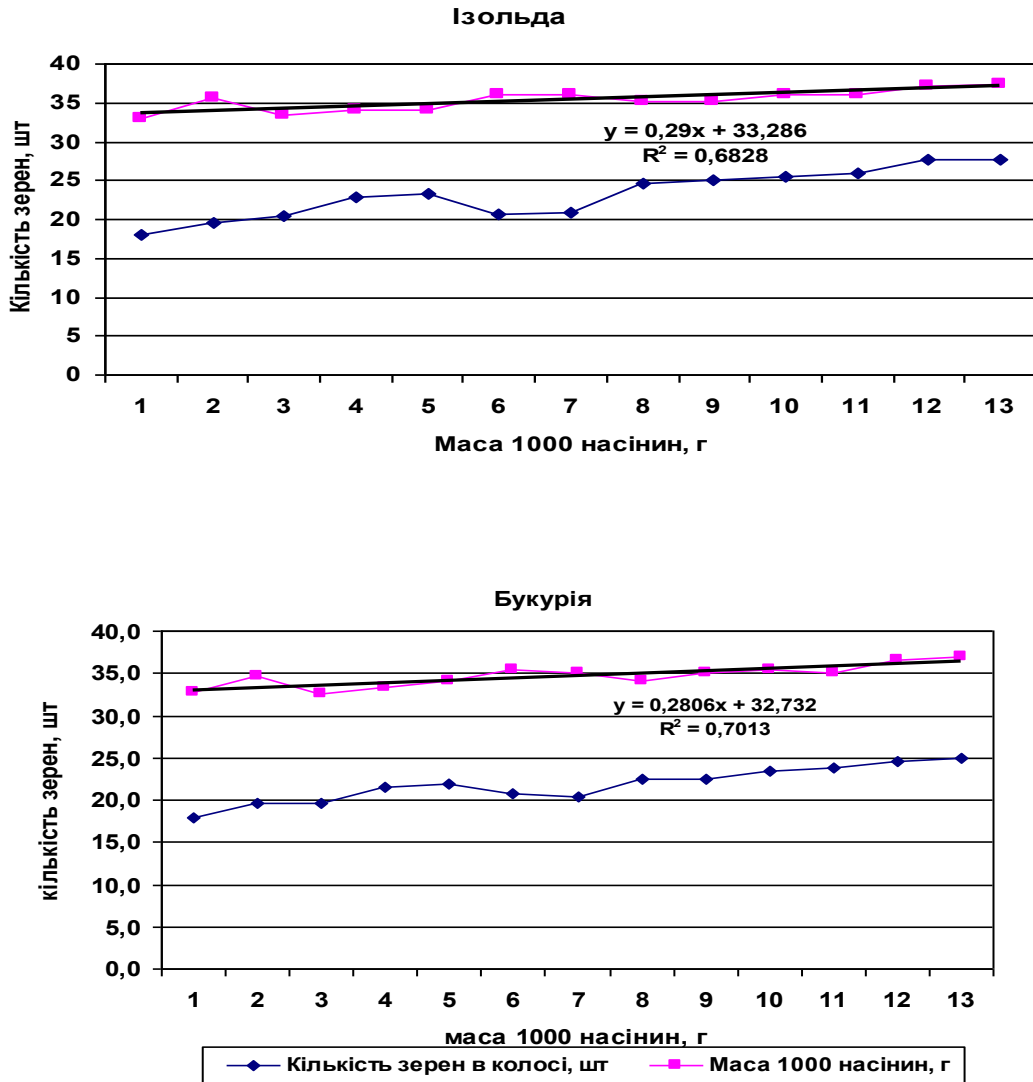


Рис. 1. Кореляційна залежність маси 1000 насінин від їх кількості в колосі сортів пшениці твердої ярої (середнє за 2009-2011 рр.)

1 – контроль; 2 – P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>; 3 – N<sub>30II</sub> + N<sub>30IV</sub>; 4 – N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>; 5 – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30IV</sub>;  
 6 – P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> + N<sub>30II</sub> + N<sub>30IV</sub>; 7 – P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30IV</sub> + N<sub>30x</sub>; 8 – N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>; 9 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> N<sub>30IV</sub>;  
 10 – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>; 11 – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30IV</sub>; 12 – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>;  
 13 – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>30IV</sub>

За застосування повного удобрення: азотних, фосфорних і калійних добрив в основне удобрення і проведення підживлень маса зерна з колоса зростала в 2,2-2,4 раза і становила 0,93-1,10 г в розрізі сортів і норм добрив. Між кількістю зерен у колосі і величиною врожаю існує тісна кореляційна залежність ( $r=0,96$ ), а між масою зерна з колоса і масою 1000 зерен – середня кореляція ( $r=0,62$ ).

## 2. Формування елементів продуктивності сортів пшениці твердої ярої залежно від доз і співвідношення мінеральних добрив (середнє за 2009-2011 рр.)

Доза добрив (Фактор А)	Густота рослин перед збиранням, шт./м <sup>2</sup>		Коефіцієнт продуктивного кущення		Густота продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>		Озерненість головного колоса, шт.		Маса 1000 насінин, г		Маса зерна, г/колос		Висота рослини, см		Довжина головного колоса, см		Маса соломи, г/рослину	
	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія
Сорти (Фактор В)																		
Без добрив	397	394	1,28	1,24	477	488	25,0	20,1	33,08	33,16	0,45	0,46	89,3	83,9	5,4	5,3	0,76	0,71
II-N <sub>30</sub> IV-N <sub>30</sub>	401	397	1,29	1,23	517	488	25,6	21,1	35,56	35,49	0,85	0,88	89,7	84,2	5,5	5,5	0,81	0,78
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	396	382	1,33	1,28	527	489	26,1	21,6	33,52	33,14	0,74	0,76	91,7	85,9	5,7	5,6	0,93	0,89
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	394	394	1,17	1,19	460	468	27,4	21,7	34,09	34,02	0,86	0,79	94,2	86,1	6,2	6,0	0,97	0,89
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> IV	383	386	1,20	1,24	459	478	28,5	21,4	34,07	34,05	0,86	0,81	94,6	86,7	6,0	6,2	1,28	1,25
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> IV+N <sub>30</sub> X	400	396	1,15	1,17	460	463	28,2	22,6	36,04	36,05	0,90	0,87	90,7	86,0	6,2	6,2	0,83	0,86
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> II+N <sub>30</sub> IV	404	402	1,38	1,33	557	534	28,7	21,6	36,06	36,07	0,93	0,85	98,4	88,7	6,4	5,1	0,90	0,91
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	396	393	1,22	1,28	483	503	27,5	21,4	35,09	35,04	0,97	0,93	93,5	89,3	5,4	5,9	1,28	1,22
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> IV	396	398	1,16	1,18	459	469	26,2	20,6	35,11	35,08	1,10	0,98	90,9	86,1	6,8	6,7	1,01	0,92
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	402	395	1,30	1,29	522	509	27,6	20,4	36,09	36,05	0,96	0,90	91,3	86,9	6,4	6,2	1,14	0,96
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> IV	406	378	1,40	1,35	568	510	27,2	22,1	36,18	36,10	1,10	0,97	92,7	87,8	6,1	5,7	1,22	1,07
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	413	408	1,41	1,36	582	554	26,7	20,4	37,23	37,22	0,99	0,94	93,5	86,6	5,9	5,9	1,21	1,15
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>30</sub> IV	410	395	1,45	1,42	594	560	27,1	19,9	37,48	37,25	1,00	1,00	96,7	90,9	5,5	5,0	1,34	1,31
Середнє по В	399,85	393,69	1,49	1,44	512,69	501,00	27,06	21,15	33,08	33,16	0,45	0,46	92,86	86,85	5,96	5,79	1,05	0,99
НІР <sub>05</sub>	А: 11-15; В: 9-11; АВ: 23-29		А: 0,05-0,07; В: 0,04-0,06; АВ: 0,1-0,14		А: 25-30 ; В: 17-22 ; АВ: 54-60		А: 0,7-0,9; В: 0,5-0,6; АВ: 1,4-1,8		А: 0,9-1,2; В: 0,8-1,0; АВ: 2,1-2,5		А: 0,04- 0,06; В: 0,030, 04; АВ: 0,10- 0,14		А: 3,5-4,9; В: 2,8-3,3 АВ: 7,5-9,6		А: 0,3-0,5; В: 0,3; АВ: 0,6-0,8		А: 0,05-0,06; В: 0,04-0,05 АВ: Д 12-0,17	

Об'єктивним показником, який дозволяє розрахувати біологічний урожай посівів зернових культур, є маса зерна з рослини і стебел різної черговості. Проведені нами польові дослідження і структурний аналіз рослин дозволили встановити, що існують особливості формування та реалізації біологічного потенціалу між ярими й озимими культурами.

Нами було встановлено залежність між масою зерна з колоса стебел різного порядку та масою зерна з рослини пшениці ярої твердої і системою удобрення. Маса зерна з колоса головного стебла і стебла першого порядку сорту Ізольда істотної різниці не мала – 2,60 – 2,64 г., що можна пояснити значно коротшим періодом формування генеративних органів, ніж в озимих культур (рис. 2).

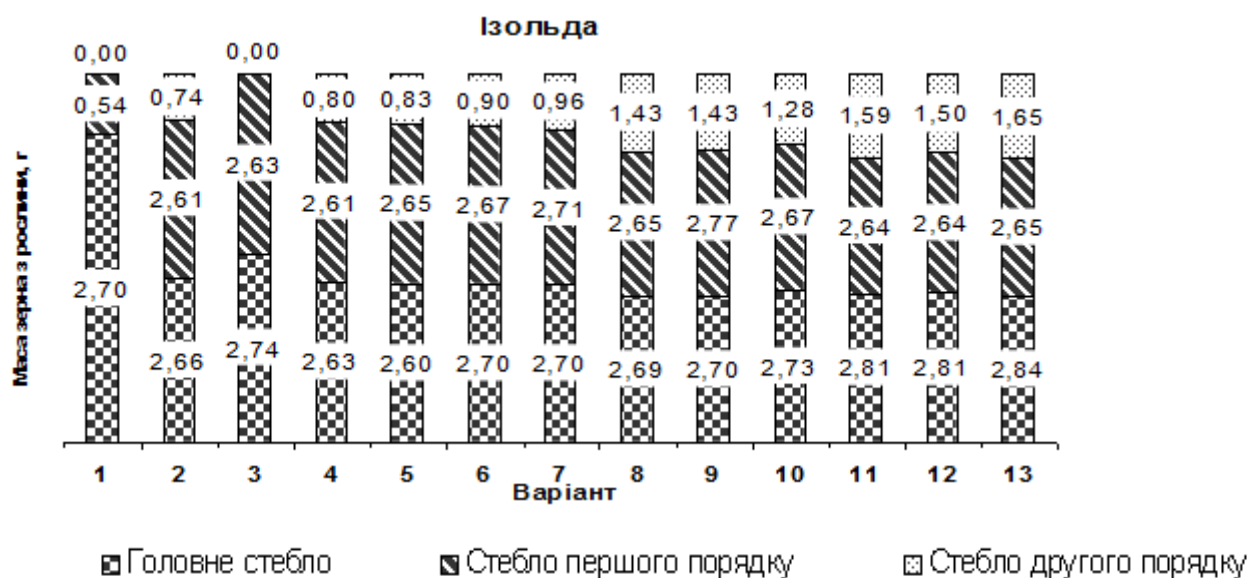


Рис. 2. Маса зерна з рослини пшениці твердої ярої сорту Ізольда залежно від удобрення, г (середнє за 2009-2011 рр.):

- 1 – контроль; 2 –  $P_{60} K_{60}$ ; 3 –  $N_{30II} + N_{30IV}$ ; 4 –  $N_{30} P_{30} K_{30}$ ; 5 –  $N_{30} P_{30} K_{30} + N_{30IV}$ ;  
6 –  $P_{60} K_{60} + N_{30II} + N_{30IV}$ ; 7 –  $P_{60} K_{60} + N_{30IV} + N_{30x}$ ; 8 –  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ; 9 –  $N_{60} P_{60} K_{60} N_{30IV}$ ;  
10 –  $N_{90} P_{90} K_{90}$ ; 11 –  $N_{90} P_{90} K_{90} + N_{30IV}$ ; 12 –  $N_{120} P_{120} K_{120}$ ;  
13 –  $N_{120} P_{120} K_{120} + N_{30IV}$

Маса зерна з колоса стебла другого порядку становила 0,54 – 2,65 г. Загалом, середня маса зерна з рослини за три роки становила від 3,27 г (контрольний варіант) до 6,90 г за внесення  $N_{120} P_{120} K_{120} + N_{30IV}$ .

Аналогічна тенденція під час проведення досліджень спостерігалась і по сорту Букурія. Найбільша маса зерна з колоса головного стебла становила 2,75 г за внесення  $N_{120} P_{120} K_{120} + N_{30IV}$ , а маса зерна з колосу стебла першого порядку становила – 2,73 г (рис. 3). За внесення добрив у дозі  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ,  $N_{60} P_{60} K_{60} + N_{30IV}$  маса зерна з колоса головного стебла зменшилась до 2,73 г і стебла першого порядку – до 2,68-2,72 г.

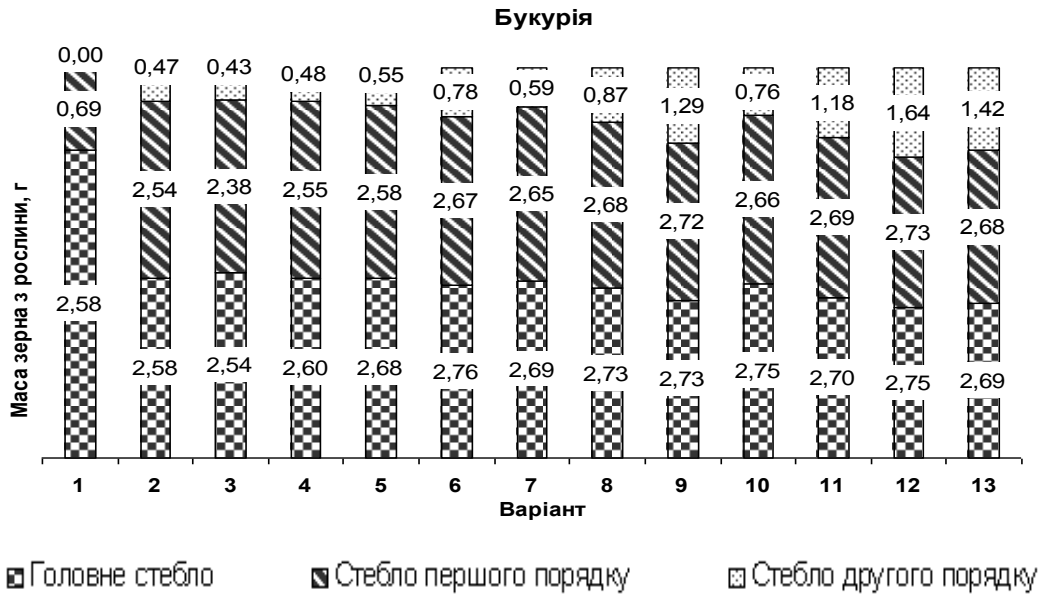


Рис. 3. Маса зерна з рослини пшениці твердої ярої сорту Букурія залежно від удобрення, г (середнє за 2009-2011 рр.):

1 – контроль; 2 – P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>; 3 – N<sub>30II</sub> + N<sub>30IV</sub>; 4 – N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>; 5 – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30IV</sub>;  
 6 – P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> + N<sub>30II</sub> + N<sub>30IV</sub>; 7 – P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30IV</sub> + N<sub>30x</sub>; 8 – N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>; 9 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> N<sub>30IV</sub>;  
 10 – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>; 11 – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30IV</sub>; 12 – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>;  
 13 – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>30IV</sub>

Середня маса зерна з рослини становила 1,40 – 3,02 г, а середня маса зерна зі стебла – 0,46 – 1,00 г. У середньому по всіх варіантах ці показники були в межах 2,28 – 2,96 г і 0,76 – 0,98 г відповідно. Відмітимо, що на варіанті без добрив стебла другого порядку були не продуктивними.

Продуктивність пшениці твердої ярої залежала від усіх досліджуваних факторів. Найбільший вплив на рівень реалізації біологічного потенціалу продуктивності мав фактор «удобрення», частка участі якого у формуванні продуктивності становила 52 %; частка участі фактора «погодні умови» – 12 %, а фактора «сорт» – 8 % (рис. 4).

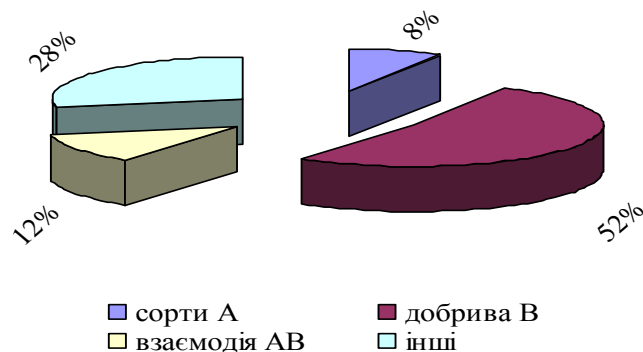


Рис. 4. Частка участі факторів у формуванні врожаю пшениці твердої ярої (середнє за 2009-2011 рр.)

Внесення добрив суттєво впливали на рівень продуктивності сортів пшениці ярої і забезпечувало прирости врожайності сорту Ізольда – до 0,90 т/га; Букурія – 0,84 т/га.

Найвищий рівень урожайності в обох сортів формувалася за внесення  $N_{120}P_{120}K_{120}$  та  $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{30IV}$  і становив у середньому за 2009-2011 рр. у сорту Ізольда – 5,57 і 5,65 т/га, а у сорту Букурія – 5,10 і 5,19 т/га відповідно. (рис. 5).

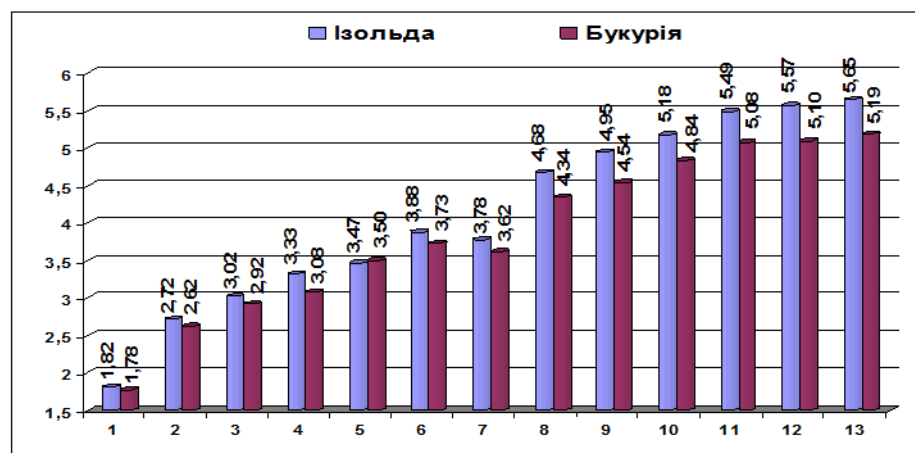


Рис. 5. Урожайність сортів пшениці твердої ярої залежно від удобрення, т/га (середнє за 2009-2011 рр.):

- 1 – контроль; 2 –  $P_{60} K_{60}$ ; 3 –  $N_{30II} + N_{30IV}$ ; 4 –  $N_{30} P_{30} K_{30}$ ; 5 –  $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30IV}$ ;  
 6 –  $P_{60} K_{60} + N_{30II} + N_{30IV}$ ; 7 –  $P_{60}K_{60} + N_{30IV} + N_{30x}$ ; 8 –  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ; 9 –  $N_{60}P_{60}K_{60} N_{30IV}$ ;  
 10 –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ; 11 –  $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30IV}$ ; 12 –  $N_{120}P_{120}K_{120}$ ;  
 13 –  $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$

Система удобрення посівів сорту Ізольда, що передбачала внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ;  $N_{120}P_{120}K_{120}$  обумовила закономірне, пропорційне зростання врожайності. Урожайність на цих варіантах дорівнювала 3,33; 4,68; 5,18; 5,57 т/га, а приріст урожайності зерна становив 1,51; 2,86; 3,36; 3,75 т/га відповідно. Урожайність зерна пшениці твердої ярої Ізольда у контрольному варіанті становила 1,82 т/га, при внесенні лише фосфорних і калійних добрив (варіант 2) врожайність дещо збільшилась і становила 2,72 т/га. Застосування зростаючих доз добрив під посіви сорту Букурія –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ;  $N_{120}P_{120}K_{120}$  – дозволило отримати врожайність на рівні 3,08; 4,34; 4,84 та 5,10 т/га, а приріст урожайності при цьому становив 1,30; 2,56; 3,06 та 3,32 т/га відповідно, при врожайності на контрольному варіанті 1,78 т/га. Внесення лише  $P_{60}K_{60}$  обумовило незначне зростання урожайності – 2,62 т/га.

**Висновки.** Проведені нами дослідження дозволили встановити, що рівень урожайності пшениці ярої суттєво залежить від технології вирощування й управління формуванням продуктивності пшениці в онтогенезі. Елементи структури врожаю прямо залежали від норм застосування мінеральних добрив та визначалися сортовими особливостями. Між кількістю зерен у колосі і величиною врожаю існує тісна кореляційна

залежність, а між масою зерна з колоса і масою 1000 зерен – середня кореляція. Для отримання 5,57-5,65 т/га зерна пшениці твердої ярої необхідно впроваджувати у виробництво сорти інтенсивного типу, одним з яких є сорт Ізольда і вносити мінеральні добрива у дозі  $N_{120}P_{120}K_{120}$  та  $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{30IV}$ .

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антал Т.В. Продуктивність ярої твердої пшениці залежно від елементів технології вирощування в умовах північної частини Лісостепу України / Т. В. Антал, О. В. Малеончук // Матеріали наук. конф. проф.-викл. складу, аспірантів та студентів НДІ агротехнології та якості продукції рослинництва / Нац. аграр. ун-т, К.: НАУ, 2006. – С. 65.

2. Білітюк А.П. Урожайність пшениці ярої залежно від норм і строків висіву насіння та внесення мінеральних добрив на Волині / А.П. Білітюк // Вісн. аграр. науки. – 1998. – № 4. – С. 30–33.

3. Рекомендації по вирощуванню ярої пшениці в Лісостепу України / [С. І. Мельник, В. П. Ситник, Т. І. Лазар, І. М. Войтов, Д. В. Козацький та ін.] – Х., 2006. – 23 с.

4. Свидинюк І.М. Технологія вирощування та захисту зернових культур. Практичні рекомендації з технології вирощування зернових колосових культур в зонах лісостепу та полісся України / [І.М. Свидинюк, В.Ф.Камінський, М.С.Корнійчук, Т.С.Вінничук]. – К.: УААН; Ін-т землеробства, 2006. – 20 с.

5. Andersson Allan Nitrogen redistribution in spring wheat. Root Contribution, pike translocations and Protein uality. Doctoral dis. Dept. of Crop Science, SLU. Acta Unifersitatis agriculturae Sueciae vol. – 2005. 6. Calderini D.F., Ortiz-Monasterio I. Grain position affects grain macronutrient and micronutrient concentrations in wheat. Crop Science 43. – 2003. – 141 – 151.

**Т.В. Антал**, канд. с.-г. наук  
Национальный университет биоресурсов  
и природопользования Украины, Киев

### Структурные элементы урожая пшеницы твердой яровой в зависимости от минерального питания

Изучено влияние системы удобрения на формирование продуктивности пшеницы твердой яровой в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлена зависимость между массой зерна с колоса стеблей разного порядка и массой зерна с растения от нормы удобрения.

**Ключевые слова:** пшеница твердая яровая, удобрения, подкормки, минеральные удобрения, густота растений, количество зерен, масса зерен.



**Antal T.V.**, candidate of city Sciences  
National University of Life  
and prirodokoristuvannya of Ukraine, Kiev

**Structural elements of crop wheat durum spring depending on the mineral nutrition**

The influence of fertilization system on durum spring wheat productivity formation under conditions of right-bunk Forest - Steppe of Ukraine was studied in the article.

**Key words:** durum wheat spring, fertilizers, mineral fertilizers, plant density, number of seeds, weight of grains.

УДК 633.16:631.527

**О. Є. Важеніна, канд. с-г. наук**

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Харків

## **ЕКОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЇ НА ОСНОВІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ГІБРИДИЗАЦІЇ**

Установлено адаптивну здатність і пластичність сортів ячменю ярого (2004 – 2006 рр.) та залежність від них ефективності доборів ліній гібридів (2007 – 2013 рр.). За нижчими рангами генотипового ефекту, коефіцієнта регресії та екологічної стабільності визначено відносну практичну цінність 26 сортів ячменю ярого за окремими ознаками. Цінні лінії створено з використанням, в основному, сортів з екологічною значимістю (стабільністю) окремих ознак структури продуктивності. Лінію 08-73 передано до Державного сортовипробування з 2013 р. як сорт Мальовничий.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, сорт, екологічна оцінка, генотиповий ефект, коефіцієнт регресії, екологічна стабільність, лінія, урожайність.

**Вступ.** Важливо визначити екологічну адаптивність сортів як реакцію їх за ознаками структури продуктивності рослин та іншими використовуючи екологічну пластичність і стабільність. Для їх визначення є ціла низка методик, які ґрунтуються на аналізі мінливості ознаки в декількох пунктах вирощування або за ряд контрастних за умовами років.

Розроблено різні методи оцінки стабільності генотипу рослин. Їх огляд наведено в роботах В. З. Пакудіна [1], В. З. Пакудіна і Л. М. Лопатіної [2], Л. В. Хотилевої і А. А. Тарутиної [3]. Частіше використовували методи J. Wricke [4], S. A. Eberhart W. A. Russel [5], J. C. C. Tai [6].

Але найбільш широко застосовують метод оцінки екологічної пластичності і стабільності S. A. Eberhart і W. A. Russel [5], який використали В. З. Покудін [1], М. Р. Козаченко, С. І. Святченко, П. М. Солонечний і Н. І. Васько [7].

Науковці Б. П. Гур'єв, П. П. Литун і И. А. Гур'єва [8] визначали генотиповий ефект ( $\epsilon_i$ ) як загальну адаптивну здатність (ЗАЗ) або ступінь екологічної стабільності та коефіцієнт регресії ( $R_i$ ) як ступінь пластичності з встановленням рангів. Цю методику використали М. Р. Козаченко, О. В. Заїка та Н. І. Васько [9].

**Методика та вихідний матеріал.** Дослідження проведено на сортах вітчизняної (Джерело, Бадьорий, Фенікс, Пафос, Едем, Ефект, Екзотик, Звершення, Гама, Етикет) та іноземної селекції (Annabelle, Scarlett, Ceylon, Tolar, Pasadena, Philadelphia, Danuta, Jersey, Barke, Marnie, Astoria, NS-1, NS-2, NS-3, Adajio, Linus).

Дослідження проведено за кількісними ознаками 26 сортів ячменю ярого вітчизняної та зарубіжної селекції в різних умовах сприятливого 2004 р., посушливого весною 2005 р. і в другій половині вегетації 2006 р. за екологічною стабільністю згідно з методикою Б. П. Гур'єва і ін. [8] та в 2007-

2013 рр. на різних етапах одного циклу селекції за ефективністю доборів ліній гібридів, одержаних на основі схрещування досліджених сортів.

**Результати досліджень.** Установлено екологічну стабільність за ознакою продуктивність (маса зерна) рослини.

За ознакою продуктивність рослин серед 26 сортів виділено 4 найкращі: NS1 (3,93 г), Danuta (3,12 г), Linus (3,10 г), Philadelphia (3,08 г), які достовірно перевищили середнє значення (2,60 г) за цією ознакою (достовірно меншим він був у сортів Звершення і NS2) (табл. 1.).

За величиною генотипового ефекту достовірно найкращими визнано ті ж сорти: NS1 (1,33), Danuta (0,52), Linus (0,50), Philadelphia (0,48) з рангом 1, за ступенем стабільності, згідно з низьким коефіцієнтом регресії – Едем (-11,25), Scarlett (-4,60), Звершення (-3,15), Ефект (-2,50), Бадьорий (-2,10), Ceylon (-0,34), NS2 (-0,58) з рангом 1, а за екологічною стабільністю за меншою сумою рангів (3) – Бадьорий, Едем, Ефект, Звершення, Scarlett, Ceylon, Philadelphia, NS2, Linus, серед яких Linus і Philadelphia з високим генотиповим ефектом були найбільш цінними за ознакою, NS1 має найбільшу потенційну продуктивність, але більшу пластичність, а тому вона може реалізуватися не в усіх екологічних умовах.

Установлено екологічну стабільність за ознакою продуктивна кущистість.

### 1. Екологічна стабільність продуктивності рослин за 2004–2006 рр.

Пор. №	Сорт	Продуктивність рослин, г	Генотиповий ефект		Коефіцієнт регресії (ступінь пластичності)		Екологічна стабільність Сума рангів
			$\varepsilon_i$	ранг	$R_i$	ранг	
1	Джерело	2,16	-0,43	2	4,46*	3	5
2	Бадьорий	2,56	-0,03	2	-2,10*	1	3
3	Фенікс	2,38	-0,21	2	-0,10	2	4
4	Пафос	2,45	-0,13	2	0,62	2	4
5	Едем	2,87	0,26	2	-11,25*	1	3
6	Ефект	2,36	-0,23	2	-2,52	1	3
7	Екзотик	2,43	-0,16	2	0,68	2	4
8	Звершення	2,10	-0,49	2	-3,15*	1	3
9	Гама	2,18	-0,41	2	5,88*	3	5
10	Annabelle	2,12	-0,38	2	0,28	2	4
11	Scarlett	2,36	-0,23	2	-4,60*	1	3
12	Ceylon	2,56	-0,03	2	0,34*	1	3
13	Tolar	2,21	-0,38	2	2,46*	3	5
14	Pasadena	2,46	-0,13	2	2,85*	3	5
15	Philadelphia	3,08	0,48	1	1,49	2	3
16	Danuta	3,11	0,51	1	2,65*	3	4
17	Jersey	2,70	0,10	2	3,02*	3	5
18	Barke	2,83	0,23	2	7,24*	3	5
19	Marnie	2,46	-0,13	2	4,76*	3	5
20	Astoria	2,96	0,36	2	0,75	2	4
21	NS1	3,93	1,33	1	3,96	3	4
22	NS2	1,98	0,61	2	-0,58*	1	3

Продовження таблиці 1

23	NS3	3,01	0,41	2	5,15*	3	5
24	Adajio	2,56	0,03	2	1,95	2	4
25	Linus	3,10	0,50	1	1,90	2	3
26	Етикет	2,45	-0,14	2	0,52	2	4
	Середнє	2,599	0	–	1,00	–	–
	НІР <sub>05</sub>	0,449	0,45	–	1,13	–	–

\* – Достовірні відмінності від середньої на 5 %-му рівні.

Значення продуктивної кущистості було достовірно вище від середнього у сортів Едем (4,15 шт.), Astoria (3,68 шт.), Adajio (3,80 шт.). У цих же сортів достовірно вищим був за середній і генотиповий ефект (відповідно 1,09, 0,62, 0,74) з рангом 1. Нижчу за середню продуктивну кущистість і найменший генотиповий ефект з рангом 3 мали сорти Varke і Етикет (табл. 2).

За ступенем стабільності ознаки з низьким коефіцієнтом регресії і меншою реакцією на умови вирощування кращими були сорти Едем (-1,43), Звершення (-0,98), Ефект (-0,48), Ceylon (-0,57), Етикет (-0,21), NS2 (-0,16), NS1 (-0,08), Pasadena (-0,02), Astoria (0,11), Фенікс (0,14), Scarlett (0,30) з рангом 1. За екологічною стабільністю за меншою сумою рангів (2–3) кращими були ці ж сорти.

Установлено екологічну стабільність за ознакою маса 1000 зерен.

Порівнянно із середньою (52,0 г) достовірно вищу масу 1000 зерен мали сорти NS3 (56,0 г), Jersey (55,7 г), Varke (55,2 г), Marnie (54,7 г), Едем (54,7 г), Фенікс (54,3 г) і NS2 (53,8 г), а нижчу – сорти Linus (46,6 г), Astoria (47,7 г) і Етикет (48,2 г) (табл. 3).

Подібну закономірність спостерігали і за рівнем генотипового ефекту: у перших сортів вона перевищували середню (відповідно 3,98, 3,05, 3,15, 2,65, 2,65, 2,31 і 1,81 з рангом 1), у других її значення були нижчими за середні (відповідно -0,54, -4,35 і -3,85 з рангом 3).

Ступінь стабільності за низьким коефіцієнтом регресії був вищим за середній у сортів Гама (-1,13), Пафос (-0,44), Фенікс (0,03), NS2 (0,26), NS3 (0,37), Звершення (0,50) і Jersey (0,55) з рангом 1. Екологічна стабільність за сумою рангів 2-3 високою була у цих же сортів.

Під час досліджень було доведено ефективність добору цінних ліній гібридів, створених на основі використання в гібридизації сортів з високою, як правило, екологічною цінністю за нижчими рангами генотипового ефекту та коефіцієнта регресії за окремими ознаками.

Лінії, одержані в таких гібридних комбінаціях, мали вищу в порівнянні зі стандартом урожайність у конкурсному сортовипробуванні 2011 р., 2012 р. та 2013 р. (табл. 4): 08-73 (родовід Pasadena / Tolar), 08-2321 (Звершення / Tolar), 08-2322 (Звершення / Tolar), 08-2455 (Гама / Adajio), 09-932 (Гама / Adajio), 09-837 (Annabelle / Adajio), 09-1133 (Ефект / Едем), 09-1286 (Ефект / Adajio).

**2. Екологічна стабільність за ознакою продуктивна кущистість, за 2004–2006 рр.**

Пор. №	Сорт	Продуктивна кущистість рослин, шт.	Генотиповий ефект		Коефіцієнт регресії (ступінь пластичності)		Екологічна стабільність
			$\varepsilon_i$	ранг	$R_i$	ранг	Сума рангів
1	Джерело	3,067	0,002	2	1,56	2	4
2	Бадьорий	3,00	-0,064	2	1,72*	3	5
3	Фенікс	3,050	0,014	2	0,14	1	3
4	Пафос	3,100	0,036	2	3,06*	3	5
5	Едем	4,150*	1,086*	1	-1,43*	1	2
6	Ефект	3,000	-0,064	2	1,048*	1	3
7	Екзотик	3,283	0,219	2	1,97*	3	5
8	Звершення	3,133	0,069	2	-0,98*	1	3
9	Гама	3,250	0,185	2	2,77*	3	5
10	Annabelle	2,700	-0,364	2	1,05	2	4
11	Scarlett	2,783	-0,281	2	0,30*	1	3
12	Ceylon	3,000	-0,064	2	-0,57*	1	3
13	Tolar	3,033	-0,030	2	0,45	2	4
14	Pasadena	3,617	0,553	2	-0,02*	1	3
15	Philadelphia	2,950	-0,114	2	0,43	2	4
16	Danuta	3,550	0,486	2	1,95*	3	5
17	Jersey	2,783	-0,281	2	1,55	2	4
18	Barke	2,450*	-0,614*	3	3,05*	3	6
19	Marnie	2,617	-0,447	2	0,46*	3	5
20	Astoria	3,683*	0,619*	1	0,11*	1	2
21	NS1	3,333	0,269	2	-0,08*	1	3
22	NS2	2,967	-0,097	2	-0,16*	1	3
23	NS3	2,550	-0,514	2	1,43	2	4
24	Adajio	3,800	0,736*	1	4,10*	3	4
25	Linus	2,550	-0,514	2	1,82*	3	5
26	Етикет	2,267	-0,797	3	-0,21*	1	4
	Середнє	3,064	0	–	1,00	–	–
	НІР <sub>05</sub>	0,585	0,585	–	0,59	–	–

\* – Достовірні відмінності від середньої на 5 %-му рівні.

### 3. Екологічна стабільність за ознакою маса 1000 зерен, за 2004–2006 рр.

Пор. №	Сорт	Маса 1000 зерен, г	Генотиповий ефект		Коефіцієнт регресії (ступінь пластичності)		Екологічна стабільність
			$\varepsilon_i$	ранг	$R_i$	ранг	Сума рангів
1	Джерело	52,0	-0,019	2	0,60	2	4
2	Бадьорий	53,5	1,480	2	0,75	2	4
3	Фенікс	54,2*	2,314*	1	0,03*	1	2
4	Пафос	51,5	-0,519	2	-0,44*	1	3
5	Едем	54,7*	2,647*	1	1,15	2	3
6	Ефект	51,7	-0,352	2	0,59	2	4
7	Екзотик	52,3	0,314	2	0,83	2	4
8	Звершення	52,3	0,314	2	0,50*	1	3
9	Гама	51,7	-0,352	2	-1,13*	1	3
10	Annabelle	51,0	-1,019	2	1,04	2	4
11	Scarlett	51,8	-0,186	2	2,57*	3	5
12	Ceylon	51,0	-1,019	2	1,24	2	4
13	Tolar	51,0	-0,019	2	1,41	2	4
14	Pasadena	50,3	-1,686	2	0,92	2	4
15	Philadelphia	50,8	-1,186	2	1,12	2	4
16	Danuta	52,3	0,314	2	2,68*	3	5
17	Jersey	55,7*	3,647*	1	0,55*	1	2
18	Barke	55,2*	3,147*	1	1,90*	3	4
19	Marnie	54,7*	2,647*	1	1,19	2	3
20	Astoria	47,7	-4,353*	2	1,08	2	5
21	NS1	51,2	-0,469	2	1,36	2	4
22	NS2	53,8*	1,814*	1	0,26*	1	2
23	NS3	56,1*	3,980*	1	0,37*	1	2
24	Adajio	51,2	-0,853	2	1,90	3	5
25	Linus	46,6	-5,436*	2	2,32*	3	6
26	Етикет	48,2	-3,853*	3	1,19	2	5
	Середнє	52,02	0	–	1,00	–	–
	НІР <sub>05</sub>	1,724	1,724	–	0,43	–	–

\* – Достовірні відмінності від середньої на 5 %-му рівні.

Лінію 08-73 передано у 2012 р. до Державного сорто випробування з 2013 р. як сорт під назвою Мальовничий. Сорто випробування інших ліній буде продовжено у 2014 р. Лінії 08-2455, 09-837 і 09-932 розмножують, щоб по можливості передати до Державного сорто випробування.

#### 4. Урожайність ліній ячменю ярого, одержаних від схрещування за схемою топкросів, у сортовипробуванні

Лінії	Родовід	Урожайність, т/га			
		2011 р.	2012 р.	2013 р.	X
Стандарт	(Сорт Взірець)	4,61	4,35	2,23	3,73
08-73	Pasadena / Tolar	5,55*	4,63*	2,24	4,14
08-2321	Звершення / Tolar	4,84*	4,57*	2,24	3,88
02-2322	Звершення / Tolar	4,75*	4,50*	2,31	3,85
08-2455	Гама / Adajio	5,49*	4,83*	2,59*	4,30
09-932	Гама / Adajio	5,26*	4,72*	2,77*	4,25
09-837	Annabelle / Adajio	5,62*	4,75*	3,16*	4,51
09-1133	Ефект / Едем	5,12*	4,47	3,07*	4,22
09-1287	Ефект / Adajio	5,49*	4,43	2,47*	4,13
	НІР <sub>05</sub>	0,13	0,14	-0,19	–

\* – Достовірність різниці зі стандартом.

**Висновки.** Визначено високу екологічну значущість ознак рослин 26 сортів за генотиповим ефектом, коефіцієнтом регресії (ступенем екологічної пластичності) та відносною практичною цінністю згідно з їх ранговим рівнем: за ознакою продуктивність рослин – Бадьорий, Едем, Ефект, Звершення Scarlett, Ceylon, Philadelphia, NS 2 і Linus, за продуктивною куцистістю – Фенікс, Едем, Ефект, Звершення, Scarlett, Ceylon, Pasadena, NS1, NS2, Етикет і Astoria; за ознакою маса 1000 зерен – Фенікс, Звершення, NS2, NS 3, Гама, Пафос і Jersey, кількість зерен у колосі – Етикет.

Ефективність добору цінних ліній гібридів залежить від рівня екологічної цінності за рангами генотипового ефекту та коефіцієнта регресії за окремими структурними елементами продуктивності рослин.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пакудин В. З. Параметры оценки экологической пластичности сортов / В. З. Пакудин // Теория отбора в популяциях растений. – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 178.
2. Пакудин В. З. Методы оценки экологической пластичности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // Итоги работ по селекции и генетике кукурузы. – Краснодар, 1979. – С. 113.
3. Хотылева Л. В. Взаимодействие генотипа и среды // Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина. – Минск: Наука и техника, 1982. – 109 с.
4. Wricke G. Uber eine Methode zur Erfassung der Okologischen Streubreite in Feldversuchen / G. Wricke // Z. Pflanzenzuchtung, 1962. – В. 47, № 1. – S. 92.
5. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russell // Crop. Sci. – 1966. – V. 6, № 1. – P. 36.
6. Tai G. C. C. Genotypic stability analysis and its applikation to potato regional trials / G. C. C. Tai // Crop. Sci. – 1971. – V. 11, № 2. – P. 184.

7. Козаченко М. Р. Екологічна пластичність і варіанса стабільності основних ознак продуктивності рослин ячменю ярого / М. Р. Козаченко, С. І. Святченко, П. М. Солонечний, Н. І. Васько // Вісник ХНАУ. Сер. «Рослинництво, селекція та насінництво, плодоовочівництво і зберігання» – 2011. – № 10;11. – С. 103 – 114.

8. Гурьев Б. П. Методические рекомендации по экологическому сортоиспытанию кукурузы / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, И. А. Гурьева. – Х.: УНИИРСИГ, 1981. – 31 с.

9. Козаченко М. Р. Особливості сучасних сортів ярого ячменю за комбінаційною здатністю в  $F_1$  і  $F_2$  топкросних гібридів та їх екологічною стабільністю / М. Р. Козаченко, О. В. Заїка, Н. І. Васько // Зрошування землеробство. – Херсон: Айлант, 2008. – Вип. 50 – С. 149 – 163.

**Важенина О. Е.**, канд. с.-х. наук

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Харьков

#### **Экологическая стабильность элементов продуктивности сортов ячменя ярого и эффективность селекции на основе их использования в гибридизации**

Установлены адаптивная способность и пластичность сортов ячменя ярого (в 2004 – 2006 гг.) и зависимость от них эффективности отборов линий гибридов (в 2007 – 2013 гг.). По низким рангам генотипического эффекта, коэффициенту регрессии и экологической стабильности по меньшей сумме их рангового уровня определена относительная практическая ценность 26 сортов ячменя ярого по отдельным признакам. Ценные линии созданы с использованием, в основном, сортов с экологической значимостью, стабильностью отдельных признаков элементов структуры продуктивности. Линия 08-73 передана на Государственное сортоиспытание с 2013 г. как сорт Мальовнычий.

**Ключевые слова:** ячмень яровой, сорт, экологическая оценка, коэффициент регрессии, генотипический эффект, экологическая стабильность, линия, урожайность.

**Vazhenina O. E.**, candidate of city Sciences

Institute rastenivodstva them. V.Y Yuriev NAAS, Kharkov

#### **Environmental sustainability elements of productivity of spring barley varieties and efficiency of breeding based on their use in hybridization**

Adaptive capacity and plasticity of spring barley varieties (2004-2006) and dependence on the efficiency of selection valuable lines of hybrids (2007-2013) from these varieties are carry out. According to the environmental estimation for the lower ranks of genotypic effect, the regression coefficient and environmental sustainability for the lesser amount of their rank level relative the practical value of spring barley 26 varieties in separate grounds was defined. Valuable lines are created with using mainly varieties with environmental relevance, stability of the individual characteristics of the elements of the structure of productivity. 08-73 Line transferred to the State variety testing in 2013, as a varieties of Mal'ovnychyj.

**Key words:** spring barley, variety, environmental estimation, genotypic effect coefficient of the regression, line, environmental stability, productivity.



УДК 633.11"324":631.5

**Л.М. Гончар**, канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

## **ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ**

Наведено результати наукових досліджень з вивчення фотосинтетичної діяльності рослин жита озимого в Лісостепу України. Встановлено зв'язок між рівнем мінерального живлення, площею листкової поверхні рослин, чистою продуктивністю фотосинтезу та фотосинтетичним потенціалом посіву жита озимого.

**Ключові слова:** жито озиме, гібрид, площа листкової поверхні, мінеральне живлення.

**Вступ.** Жито озиме в нашій країні є другою важливою після пшениці культурою. Продовольча цінність його визначається значним вмістом в зерні білків (12,8%) та вуглеводів (69,1%) [1,2].

В останні роки площі під житом озимим в Україні стрімко зменшуються. Під урожай 2012 р. в Україні, за даними Держкомстату, було посіяно 317,9 тис. га, хоча ще вісім років тому площа була вдвічі більшою і становила 750 тис. га.[3]

Основним фактором, який вплинув на зменшення посівних площ в Україні, вважаємо низьку врожайність і наявних сортів жита порівнянно з іншими зерновими культурами [4].

**Постановка проблеми.** Найвищі й найкращі за якістю врожаї сільськогосподарських рослин можна отримати в посівах з оптимальною за розмірами площею листків, оптимальним ходом її формування і структурою [5, 6]. Оптимальний ріст листкової поверхні та формування високого фотосинтетичного потенціалу листя значною мірою залежать від обґрунтованості технологій вирощування, які забезпечують більш тривалу роботу листкового апарату.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Формування рослин тісно пов'язане з величиною листкової поверхні і тривалістю її функціонування. Для підвищення фотосинтезуючої діяльності агрофітоценозів потрібні: 1) розробка заходів, щодо збільшення часу роботи листкової поверхні посівів як за рахунок більш раннього її формування, скорочення часу досягнення оптимальних розмірів, так і подовження часу роботи сформованого листкового апарату; 2) розробка заходів оптимізації внутрішньої структури агрофітоценозів як фотосинтезуючої системи; 3) селекційно-генетичне поліпшення сільськогосподарських рослин завдяки показникам їхньої фотосинтетичної діяльності і більш тісного зв'язку останньої з оптимальним

ходом усіх процесів росту, розвитку і кінцевої продуктивності; 4) агротехнічне забезпечення оптимального ходу фотосинтетичних процесів [7].

В Західній Європі понад 70 % площ займають гібриди, і з кожним роком їхня частка тільки зростає, витісняючи сорти. На сьогодні в Німеччині в Реєстрі сортів рослин зареєстровано 11 сортів жита та 21 гібрид, серед яких більшу частку займають гібриди селекції компанії KWS. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2014 р., нараховує 33 сорти й гібриди жита озимого, з них 2 зареєстровані в цьому році.

Характерними рисами гібридів була стабільно висока врожайність, що забезпечило високу рентабельність на легких піщаних ґрунтах [8].

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили впродовж 2012 – 2014 рр. у стаціонарному досліді кафедри рослинництва у ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція” в умовах Правобережного Лісостепу України. У дослідженнях використовували загальноприйняті в рослинництві та землеробстві методики. У досліді вивчали гібриди жита озимого: Полі 2, Первісток F1, Слобожанець F1. Варіанти досліджень включали внесення мінеральних добрив: 1. Контроль (без добрив); 2.  $P_{60}K_{60}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}$ .

**Обговорення результатів.** Аналізуючи результати проведених досліджень можна підтвердити наявність тісного взаємозв'язку між формуванням асиміляційного апарату й умовами мінерального живлення.

Отримані дані показують, що формування площі листової поверхні рослинами жита озимого інтенсивно відбувається до фази колосіння, а потім цей процес уповільнюється (табл. 1). Найбільша площа листової поверхні посівів на VI етапі органогенезу формувалася на варіанті з внесенням добрив в дозі  $P_{60}K_{60}+N_{30(IV)}$ , цей показник становив у гібрида Полі 2 50,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

**1. Площа листової поверхні посівів жита озимого залежно від системи удобрення, тис. м<sup>2</sup>/га ( середнє за 2012 – 2014 рр.)**

Гібрид	Етапи органогенезу							
	IV		VI		VIII		X	
	Контроль (без добрив)	$N_{60}P_{60}K_{60}$	Контроль (без добрив)	$N_{60}P_{60}K_{60}$	Контроль (без добрив)	$N_{60}P_{60}K_{60}$	Контроль (без добрив)	$N_{60}P_{60}K_{60}$
Полі 2	20,3	28,6	26,8	50,2	41,1	82,0	16,9	52,9
Первісток F1	19,4	27,1	25,2	49,3	40,5	81,3	16,0	51,8
Слобожанець F1	19,9	27,8	25,9	49,7	40,8	81,9	16,7	52,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,7		0,6		0,3		0,4	

Внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг/га д. р. забезпечувало найвищий приріст асиміляційної поверхні, що у 2 рази перевищувало площу листя рослин в посівах на ділянках без застосування основних елементів живлення.

На VIII етапі органогенезу, найбільша площа листової поверхні була на варіанті з внесенням добрив в дозі  $P_{60}K_{60}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}$  – 82,0 тис.м<sup>2</sup>/га у гібриду Полі 2.

Площа листової поверхні посівів до X етапу органогенезу частково зменшилась у результаті відмирання листя озимих зернових культур, що призвело до зниження площі фотосинтезуючої поверхні на 23,7 – 27,9 тис. м<sup>2</sup>/га, порівняно з VIII етапом органогенезу. У варіантах, де застосовували добрива, площа листової поверхні зменшилась в 1,5 – 1,6 рази (23,0 – 29,5 тис. м<sup>2</sup>/га), в контрольному варіанті у 2,5 – 2,8 рази (19,0 – 24,9 тис. м<sup>2</sup>/га) порівняно з відповідними варіантами на VIII етапі органогенезу. Тобто на цих варіантах відбувалося активне функціонування фотосинтетичного апарату, на відміну від варіанта, де добрив не застосовували.

## 2. Вплив системи удобрення на фотосинтетичну продуктивність посівів жита озимого, ( середнє за 2012 – 2014 рр.)

Варіант	Фотосинтетичний потенціал посіву, млн. м <sup>2</sup> за добу /га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/ м <sup>2</sup> за добу
гібрид Полі 2		
Контроль	1,82	2,66
$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,29	3,99
гібрид Первісток F1		
Контроль	1,68	2,43
$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,02	3,73
гібрид Слобожанець F1		
Контроль	1,74	2,55
$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,16	3,87

Фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) і площа листової поверхні рослин тісно пов'язані між собою. У результаті проведених досліджень встановлено значний вплив мінеральних добрив та особливостей гібрида на величину фотосинтетичного потенціалу посіву. Так, під час вирощування жита озимого гібрида Полі 2 в контролі він становив 1,82; Первісток F1 – 1,68 та Слобожанець F1 – 1,74, внесення ж мінерального добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечило його підвищення на 80,8 % (табл. 2).

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) – показник, який характеризує кількість пластичних речовин на одиницю площі, що їх

нагромаджують посіви. Внесення мінеральних добрив сприяли збільшенню ЧПФ до 3,73 – 3,99 г/м<sup>2</sup> за добу залежно від гібрида.

**Висновки.** Встановлено зв'язок між рівнем мінерального живлення, площею листової поверхні рослин, чистою продуктивністю фотосинтезу та фотосинтетичним потенціалом посіву жита озимого.

Встановлено, що найбільша площа листової поверхні була сформована на варіанті з внесенням добрив у дозі  $P_{60}K_{60}+N_{30(IV)}+N_{30(VII)}$  – 82,0 тис. м<sup>2</sup>/га у гібрида Полі 2.

#### Список використаних джерел

1. Бабич В.Л. Вплив мінеральних добрив на площу листової поверхні, продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал озимого жита / В.Л. Бабич // Тавр. наук. вісник: зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 2005. – Вип. 37. – С. 72-77.
2. Гібридне жито в полі – багато якісного збіжжя у коморі// Агроном – 2012. – № 2 – С. 450 - 451.
3. Дегодюк Є.Г. Формування врожаю і ефективність мінеральних добрив в посівах озимого жита / Є.Г.Дегодюк, В.М. Вінничук // Вісн. аграр. науки. – 1993. – № 11. – С. 14-20.
4. Каленська С. М. Виробництво зерна озимого жита / С. М. Каленська // Зб. наук. пр. – К. : Ін-т землеробства УААН, 2004. – С. 90-98. Спец. вип.
5. Кордін О.І. Озиме жито – майбутнє за гібридами / О.І. Кордін // Агроном – 2009. – № 3. – С. 116 – 119.
6. Особенности азотного питания озимой ржи / В.И. Макаров, Н.Ф. Маслова, Р.А. Иванова [и др.] // Зерновые культуры. – 1991. – № 6. – С. 22 – 23.
7. Манько К.М. Урожайність сортів і гібридів жита озимого після непарових попередників при застосуванні ранньовесняного підживлення / К.М. Манько, В.М. Костромітін // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл. – 2011. – Вип. 10. – С. 144 – 150.
8. Медведєв В.В. Обґрунтування збільшення площ жита озимого в Україні / В.В.Медведєв, Т.Є. Ліндіна // Вісн. аграр. науки. – 2000. – № 4. – С. 23 – 27.

**Гончар Л.Н.**, канд. с.-х. наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев

**Площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал растений ржи озимой в зависимости от условий выращивания**

Приведены результаты научных исследований по изучению фотосинтетической деятельности растений ржи озимой в Лесостепи Украины. Установлена связь между уровнем минерального питания, площадью листовой поверхности растений, чистой производительностью фотосинтеза и фотосинтетическим потенциалом посева ржи озимой.

**Ключевые слова:** рожь озимая, гибрид, площадь листовой поверхности, минеральное питание.

**Gonchar L.N.**, candidate of city Sciences

National University of Life

and prirodokoristuvannya of Ukraine, Kiev

**The leaf surface of area and photosynthetic potential of plants of winter rye, depending on conditions of growing**

The article contains results scientific studies on the photosynthetic activity of plants of winter rye in the Forest-steppe of Ukraine. The relationship between the level of mineral nutrition, plant of leaf surface area, net productivity of photosynthesis and photosynthetic potential crop of winter rye.

**Key words:** winter rye, hybrid, of leaf surface area, mineral nutrition.

УДК [633.39:581.4]:631.531.027.34

**О. В. Гудим**, аспірантка

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

## **ВПЛИВ МУТАГЕННИХ ЧИННИКІВ НА СХОЖІСТЬ, ВИЖИВАНІСТЬ, РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН АМАРАНТА**

Вивчено дію різних доз фізичних мутагенів (гамма-опромінення) на лабораторну і польову схожість насіння, виживаність рослин амаранта. Проаналізовано депресію і стимуляцію ростових процесів, викликаних мутагенами.

**Ключові слова:** амарант, мутагени, гамма-опромінення, лабораторна схожість, польова схожість, виживаність рослин.

**Вступ.** Одним з можливих шляхів збільшення генетичного розмаїття вихідного матеріалу в селекції амаранта є мутаційна селекція [2]. Індукований мутагенез як один з методів селекції дає змогу порівняно з природними чинниками значно розширити спектр новоутворень. Мутагенез дає змогу досить ефективно змінити рослину, поліпшуючи окремі її ознаки, що не мають аналогів серед вже наявного селекційного матеріалу [8]. Одним з традиційних методів розширення генетичного різноманіття вже наявних форм є фізичний мутагенез. Проведені на багатьох культурах дослідження з гамма - опромінення показали, що під час використання цього методу можливе утворення не тільки форм, що спонтанно дуже рідко виникають в природних умовах, але й таких, що є зовсім невідомими [6, 9].

**Матеріали та методи досліджень.** Метою проведення досліджень в 2013 – 2014 рр. було вивчення особливостей росту і розвитку рослин амаранта, насіння яких оброблене фізичним мутагеном (гамма-випромінювання).

До досліду включали три сорти амаранта виду *A. hypochondriacus*, Сем, Харківський-1, Студентський.

Для одержання цінних з господарського погляду форм амаранта проводили обробку насіння фізичними мутагенами (гамма-випромінювання). Джерело випромінювання -  $Co^{60}$ . Дози випромінювання становили: 100 Гр, 150 Гр, 300 Гр. Місце проведення обробки насіння – Харківський обласний онкологічний диспансер, відділення променевої терапії, лабораторія з гамма-випромінювання, дистанційна гамма – установка Theratron Elit-80. Також насіння опромінювали високими дозами 400 Гр та 700 Гр для визначення летальної дози для рослин амаранта. Місце проведення обробки – ННЦ Інститут метрології, установка – ДЕТУ 12-05-02.

Польові досліди проводили на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва за відповідною методикою [5]. Фенологічні спостереження та обліки здійснювали за

методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [7].

**Результати досліджень.** У результаті досліджень доведено, що найбільш інформативними показниками дії мутагенних чинників на рослини є схожість насіння та виживаність рослин. У результаті вивчення впливу різних доз мутагену на мутаційний процес встановлено, що чим вища доза гамма-опромінення, тим менші схожість насіння і виживаність рослин.

Схожість рослин у М1 демонструє наявність специфічного впливу мутагенного чинника [1]. На різних сортах амаранта виду *A. hypochondriacus* встановлено, що зниження польової схожості відбувається під впливом гамма-опромінення внаслідок підвищення дози опромінення. У сорту Студентський польова схожість становила 42-2 %, Харківський – 1 - 41-3 %, Сем - 40-5 %.

Під час обробки насіння амаранта фізичними мутагенами в дозах 400 Гр та 700 Гр сходи були нормальними, але вже через тиждень картина різко змінювалась, сім'ядолі жовкли і засихали. Опромінення призводило до загибелі зовнішньо нормальних рослин. Це пояснюють тим, що під час дії мутагенних чинників часто відбувається ріст клітин шляхом розтягнення, внаслідок чого насіння проростає, а потім гине [3].

### 1. Вплив гамма-опромінення на схожість та виживаність амарант

Варіант	Студентський						Харківський - 1						Сем					
	Лабораторна схожість, %	Частка ознаки (p), %	Польова схожість, %	Частка ознаки (p), %	Вживаність рослин, %	Частка ознаки (p), %	Лабораторна схожість, %	Частка ознаки (p), %	Польова схожість, %	Частка ознаки (p), %	Вживаність рослин, %	Частка ознаки (p), %	Лабораторна схожість, %	Частка ознаки (p), %	Польова схожість, %	Частка ознаки (p), %	Вживаність рослин, %	Частка ознаки (p), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Без обробки	96	0,96	43	0,43	72	0,72	95	0,95	41	0,41	87	0,87	96	0,96	40	0,4	74	0,74
100 Гр	94	0,94	42	0,42	51	0,51	93	0,93	40	0,4	76	0,76	93	0,93	39	0,39	64	0,64
150 Гр	93	0,93	40	0,4	50	0,5	92	0,92	39	0,39	70	0,7	92	0,92	39	0,39	62	0,62
300 Гр	92	0,92	14	0,14	40	0,4	90	0,9	16	0,16	60	0,6	90	0,9	12	0,12	58	0,58
400 Гр	91	0,91	2	0,02	-	-	89	0,89	3	0,03	-	-	89	0,89	5	0,05	-	-
700 Гр	88	0,88	-	-	-	-	87	0,87	-	-	-	-	87	0,87	-	-	-	-
HP <sub>0,05</sub>		0,03		0,02		0,06		0,03		0,02		0,05		0,04		0,05		0,04



Вживаність рослин в М1 була істотно меншою у всіх варіантах обробки фізичними мутагенами порівняно з контролем. Для сортів Студентський, Харківський-1, Сем вона становила відповідно 35—72, 55—87 і 50—74 % (табл.1). Враховуючи частку ознаки (р) (табл. 1), зазначимо, що збільшення дози опромінення має істотний вплив на лабораторну, польову схожість і виживаність рослин.

Рослини М1, вирощені з насіння, обробленого мутагенами, відрізнялися помірною і значною депресією ростових процесів. Згідно з даними досліджень, встановлено депресією рослин у М1 за ознаками висота рослини, довжина волоті та маса насіння з волоті [4]. (табл. 2).

## 2. Вплив мутагенів на висоту рослин, довжину волоті, масу насіння рослин амаранта

Варіант	Студентський			Харківський-1			Сем		
	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Маса насіння з волоті, г	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Маса насіння з волоті, г	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Маса насіння з волоті, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Без обробки	175	50	4,5	173	55	6,0	172	60	6,5
100 Гр	170	48	4,0	167	50	5	166	58	6,0
150 Гр	167	46	3,6	153	46	4,5	159	54	5,6
300 Гр	153	43	3,0	140	37	4,0	150	45	4,5
400 Гр	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700 Гр	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Коефіцієнт варіації(v),%	7,7	12,2	28,1	10,1	23,3	24,9	8,1	15,2	19,6

Коефіцієнт варіації є відносним показником мінливості. Якщо величина V до і 10 % - варіація слабка, що вказує на стабільність показників; V = 11 – 20 % - середня; V = 21 – 50 % - велика.

У цілому в М1 досліджувані параметри у сортів амаранта Студентський, Харківський-1, Сем зменшувалися за всіма варіантами обробки із збільшенням дози мутагену, що пояснюємо збалансуванням фізіологічних процесів у клітині під дією мутантного генотипу, що дає змогу рослині вижити і сприяє розвитку репродуктивних органів [3].

**Висновки.** У результаті вивчення впливу мутагенного чинника встановлено:

- дія мутагену на рослини сортів амаранта виду *A. hypochondriacus* Студентський, Харківський-1, Сем викликала певну депресію щодо росту й розвитку рослин (схожість насіння, виживаність рослин знижували під час збільшення дози опромінення).;

- гамма-опромінення насіння амаранта сортів Студентський, Харківський-1 та Сем дозами 400 Гр, 700 Гр призвело до загибелі рослин у поколінні M<sub>1</sub>.

- з підвищенням дози мутагенів висота рослин M<sub>1</sub> була нижчою від контролю, що можна пояснити тим, що рослини, які виростили з насіння, обробленого фізичними мутагенами високих доз випромінювання, відрізнялися значною депресією протягом усього вегетаційного періоду.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Е. С. Экспериментальный мутагенез в селекции гречихи / Е. С. Алексеева [и др.] ; общ. ред. Е. С. Алексеева; Акад. наук высш. шк. Украины, Подол. гос. аграр.-техн. ун-т, НИИ крупяных культур. - Каменец-Подольский : Аксиома, 2006. - 220 с.
2. Гопцій Т. І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція / Т. І. Гопцій ; Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. - Х., 1999. - 272 с.
3. Влияние ионизирующего излучения на синтез белков этиолированных проростков озимой пшеницы / Н. В. Гудкова, И. В. Косаковская, В. С. Кравец, П. С. Майор // [Физиология и биохимия культур. растений](#). - 2001. - 33, № 2. - С. 121-126.
4. Гулян А.А. Эффективность использования экспериментального мутагенеза в селекции озимой мягкой пшеницы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.02 / Гулян Артак Асцатурович; Науч. центр земледелия и защиты растений. - Ереван, 1999. - 37 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: учеб. для студ. высш. с.-х. учеб. заведений [Электронный ресурс] / Б. А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с. - (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).
6. Лях В. А. Индуцированный мутагенез масличных культур: монография / В. А. Лях, И. А. Полякова, А. И. Сорока; под ред. акад. НАН Украины, д-ра биол. наук, проф. В. В. Моргуна ; ГВУЗ "Запорож. нац. ун-т" М-ва образования и науки Украины. - Запорожье: ЗНУ, 2009. - 266 с.
7. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур / Зернові, круп'яні та зернобобові. – К.: Алефа, 2000 – 68 с.
8. [Моргун В. В.](#) Мутационная селекция пшеницы / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко; НАН Украины, Ин-т физиологии растений и генетики. - К.: Наук. думка, 1995. - 627 с.
9. Солодюк Н.В. Ефективність індукованого хімічного мутагенезу та рекомбіногенезу в селекції жовтого і білого люпину: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.00.05 / Солодюк Наталія Володимирівна; УААН, Ін-т землеробства. - К., 1996. - 45 с.

**Гудым О. В.**, аспирантка  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В. В. Докучаева, Харьков

**Влияние мутагенных факторов на всхожесть, выживаемость, рост и развитие растений амаранта**

Изучено действие различных доз физических мутагенов (гамма-облучения) на лабораторную и полевую всхожесть семян, выживаемость растений амаранта. Проанализированы депрессия и стимуляция ростовых процессов, вызванную мутагенами.

**Ключевые слова:** амарант, мутагены, гамма-облучение, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть, выживаемость растений.

Hudym O.V., aspirantka  
Kharkov National Agrarian  
university them. V.V. Dokuchaev, Kharkov

**Mutagenic Factors Influence on Germination, Survivability, Growth and Development of amaranth Plants**

The effect of various doses of physical mutagens (gamma irradiations) on laboratory and field germination of seeds, survivability of amaranth plants is studied. The depression and stimulation of the growth processes caused by mutagens are analyzed.

**Key words:** amaranth, mutagens, gamma irradiation, laboratory germination, field germination, plant survivability.

УДК 633.15:631.562

**В. С. Зуза**, д-р с.-г. наук, професор  
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
**Р. А. Гутянський**, канд. с.-г. наук  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва

## ПРОПОНІТ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

За результатами трирічних досліджень новий ґрунтовий гербіцид пропоніт (д. р. пропізохлор) за токсичним впливом на бур'яни дещо поступався еталонному препарату харнесу (д. р. ацетохлор), але мав перед ним перевагу в тому, що кукурудза була більш толерантною до цього пестициду. За однакової середньої врожайності (на варіанті з харнесом 43,9, а з пропонітом 44,0 ц/га) перший гербіцид забезпечував вищу надбавку в роки з недостатніми опадами на початку вегетації, а другий – при задовільному зволоженні.

**Ключові слова:** гербіциди, бур'яни, кукурудза, толерантність

**Постановка проблеми.** В системі захисту посівів кукурудзи від бур'янів важливе місце займають ґрунтові гербіциди з хімічного класу хлорацетамідів. У 80-ті роки минулого сторіччя під час упровадження інтенсивної технології вирощували кукурудзи широко використовувався препарат ласо (діюча речовина алахлор) [1]. Дещо пізніше стали використовувати пропахлор і дуал (діюча речовина метахлор) [2, 3]. Останній гербіцид і донині широко застосовують в посівах кукурудзи й інших культурах.

Але серед хлорацетамідних сполук і взагалі ґрунтових гербіцидів нині передове положення займає препарат харнес (діюча речовина ацетохлор) [4–6]. Він і його аналоги широко використовують у посівах кукурудзи, соняшнику та сої. Нещодавно фірма “Arysta Life Science” запропонувала новий хлорацетамідний гербіцид пропоніт (діюча речовина пропізохлор). Він зареєстрований для застосування в досходовий період у посівах кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, сої та ріпака. Його можна вносити також у фазі трьох-чотирьох листків у кукурудзи. Рекомендована норма внесення в обох випадках становить 2–3 л/га [7]. Метою нашого дослідження було вивчення ефективності пропоніту порівнянно з еталонним гербіцидом харнес.

**Методика і умови проведення досліджень.** Дослід проводили на дослідному полі лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва в ДП ДГ «Елітне» (Харківський район Харківської області). Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковим з вмістом гумусу 5,3 %.

Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для зони. Попередником культури був ячмінь ярий. Основний обробіток ґрунту проводили за системою поліпшеного зябу. Допосівна підготовка ґрунту складалась із ранньовесняного боронування і двох культивацій. Під останню вносили мінеральні добрива з розрахунку  $N_{60} P_{60} K_{60}$ . В досліді

використовували ранньостиглий гібрид Харківський 195 МВ. Кукурудзу висівали в першій половині травня з нормою висіву 70 тис./га. На другий день після сівби поле коткували, а потім вносили ранцевим оприскувачем харнес (ацетохлор, 900 г/л) і пропоніт (пропізохлор, 720 г/л) в нормі 2,5 л/га. Упродовж вегетації проводили два міжрядні обробітки.

В дослідах були передбачені два обліки бур'янів: перший кількісний – на початку вегетації після другого міжрядного обробітку, а другий кількісно-ваговий – у фазі воскової – повної стиглості кукурудзи. Бур'яни підраховували у п'яти точках кожної ділянки на майданчиках площею 0,5 м<sup>2</sup>. Облік урожаю кукурудзи проводили вручну відповідно до прийнятих методик.

Рівень урожайності кукурудзи на зерно визначали головним чином кількістю опадів у критичний період. З'ясували, що 2010 р. був дуже посушливим. У 2011 р. гідротермічні умови були сприятливими для отримання високого врожаю, але два інтенсивних градобої в липні дещо завадили кукурудзі повною мірою реалізувати свій урожайний потенціал, а 2013 р. за опадами наближався до кліматичної норми.

**Результати досліджень.** Як показали обліки серед бур'янів, найбільш численними були плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli*), мишій сизий (*Setaria glauca*) та щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*). Їхня сума в середньому за три роки становила 97 % від загальної чисельності всіх бур'янів. Потім за кількістю йшли лобода біла (*Chenopodium album*), куколиця біла (*Melandrium album*), калачики непомітні (*Malva neglecta*) і ціла низка інших дводольних малорічних видів. Коренепаросткових бур'янів було ще менше і вони переважно склалися з жовтого осоту польового (*Sonchus arvensis*) і березки польової (*Convolvulus arvensis*).

Гербіцидна активність пропоніту була дещо нижчою, ніж харнесу. На час першого обліку загибель всіх бур'янів за трьохрічними даними від харнесу становила 93,4, а пропоніту – 88,3 % (табл. 1). Перед збиранням урожаю загальна кількість бур'янів у першому випадку знизилась на 88,9 а в другому – на 84,4 %. Зменшення маси бур'янів у цей час від харнесу становило 76,2, а від пропоніту – 67,4 %.

Фітотоксичний вплив обох гербіцидів на чисельність і масу злакових однорічних бур'янів був значно сильнішим, ніж на дводольні малорічні види. Мишій сизий був однаково чутливим до харнесу і пропоніту. В кінці вегетації кукурудзи зниження кількості цього виду в обох випадках коливалося в межах 78,3–78,8 %. Дія цих препаратів на плоскуху звичайну була відчутнішою: загибель від харнесу – становила 94,4, а від пропоніту – 89,4 %.

Ефективність ґрунтових гербіцидів під час післяпосівного внесення значною мірою залежала від опадів в перші дні після їхнього застосування. Так, у 2010, 2011 і 2013 рр. в перші 10 днів після внесення цих препаратів кількість опадів становила відповідно 53, 14 і 26 мм. У ці ж роки зниження загальної маси бур'янів на час збирання врожаю під дією харнесу досягло

відповідно 98,6, 45,6, і 95,4 %, а під впливом пропоніту – 98,9, 25,1 і 94,6 %. Отримані результати також свідчать, що гербіцидна активність пропоніту є більш ефективною в умовах високої вологості ґрунту.

Сильна забур'яненість посівів кукурудзи в усі роки проведення дослідів обумовила високі прибавки врожаю зерна кукурудзи (табл. 2). У 2010 і 2013 рр. в умовах, коли підвищена вологість ґрунту на початку вегетації активізувала дію гербіцидів, більшими були прибавки урожаю на варіанті з пропонітом, ніж харнесом. У 2011 р., коли в перші дні після сівби кукурудзи стояла суха погода і внесені на поверхню ґрунту гербіциди почали діяти лише після випадіння достатніх дощів 24, 26 травня, перевага була за харнесом. Він забезпечив прибавку урожаю 9,6 ц/га, тоді як пропоніт – тільки 5,1 ц/га. В середньому ж за три роки рівень урожайності від застосування обох гербіцидів був фактично однаковим.

Під час оцінки придатності певного гербіциду до застосування на конкретній культурі слід урахувувати не тільки біологічну ефективність цієї хімічної сполуки щодо комплексу бур'янів, але й толерантність до неї культурної рослини. Цей показник можна визначити, перш за все, шляхом постановки спеціальних дослідів, де гербіциди застосовують на чистих від бур'янів посівах. Але міру толерантності можна розраховувати й опосередковано через коефіцієнт шкодочинності бур'янів, який показує втрати врожаю конкретної культури в центнерах на гектар, спричинені 1 ц маси бур'янів [8, 9]. Наші розрахунки за середніми трирічними даними цього дослідів показали, що завдяки знищенню кожного центнера бур'янів підвищувалась урожайність кукурудзи на зерно на варіанті з харнесом на 0,265 ц/га, а з пропонітом – на 0,299. Тобто деяке зниження цього показника в першому випадку зумовлене певним фітоксичним впливом харнесу на культуру, яке проявляється в роки, коли випадають значні опади в період між післяпосівним внесенням гербіциду і появою сходів культури.

**1. Вплив ґрунтових гербіцидів на забур'яненість посіву кукурудзи  
(в середньому за 2010, 2011, і 2013 рр.)**

Варіант	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>								Сира маса бур'янів перед збиранням урожаю, г/м <sup>2</sup>			
	на початку вегетації				в кінці вегетації							
	Злакові однорічні	Дводольні малорічні	Коренепаросткові	Всього	Злакові однорічні	Дводольні малорічні	Коренепаросткові	Всього	Злакові однорічні	Дводольні малорічні	Коренепаросткові	Всього
Контроль	249,5	23,8	0,7	274,0	154,1	13,5	0,3	167,9	644	195	4	843
Харнес 2,5 л/га	12,5	4,6	1,0	18,1	12,6	4,3	1,7	18,6	129	60	12	201
Пропоніт 2,5 л/га	21,8	8,1	0,7	30,6	19,5	6,2	0,5	26,2	140	128	4	272

## 2. Урожайність кукурудзи на зерно, ц/га

Варіант досліджу	2010 р.	2011 р.	2013 р.	Середня
Контроль	17,4	46,7	16,6	26,9
Ручна прополка	23,7	65,9	53,7	47,8
Харнес 2,5 л/га	23,7	56,3	51,8	43,9
Пропоніт 2,5 л/га	26,4	51,8	53,9	44,0
НСР <sub>05</sub> , ц/га	4,8	8,2	3,6	

Враховуючи толерантність кукурудзи до пропоніту, його слід використовувати, в першу чергу, у випадках певного ризику прояву фітотоксичного впливу харнесу та інших гербіцидів на цю культуру. Це, зокрема, стосується насамперед насінницьких посівів кукурудзи.

**Висновки.** 1. За біологічною ефективності пропоніт дещо поступається харнесу. За узагальненою оцінкою, яка враховує дію гербіциду на кількість і масу бур'янів, зниження забур'яненості від харнесу становило 86,2, а від пропоніту – 80,0 %. 2. Перевага пропоніту перед харнесом полягає в більшій толерантності до нього кукурудзи. В роки значних опадів у перші 10 днів після сівби культури і внесення гербіциду (26 мм і більше), цього прибавка урожаю від застосування пропоніта становила 23,2, а харнесу – 20,8 ц/га.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гурьев Б. П. Использование лассо в посевах кукурузы на зерно / Б. П. Гурьев, Ю. В. Буденный, В. С. Зуза // Вестн. с.-х. науки. – 1990. – № 2. – С. 148–150.
2. Зуза В. С. Пропахлор на посевах кукурузы / В. С. Зуза // Химия в с.-х. – 1984. – № 10. – С. 21–22.
3. Зуза В. С. Дуал и примэкстра на кукурузе / В. С. Зуза, Ю. В. Буденный // Защита растений. – 1990. – № 3. – С. 27–28.
4. Зуза В. С. Харнес у посівах кукурудзи / В. С. Зуза // Захист рослин. – 1995. – № 5. – С. 8–9.
5. Шевченко М. С. Наукове обґрунтування способів регулювання шкодочинності бур'янів в агрофітоценозах зернових і олійних культур степової зони України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / М. С. Шевченко. – Дніпропетровськ, 2007. – 41 с.
6. Интегрированный контроль над бур'янами в агрофітоценозах кормових і зернофуражних культур / В. П. Борона, В. В. Карасевич, В. С. Задорожний [та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2009. – № 3. – С. 14–16.
7. Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест Медіа, 2013. – 399 с.
8. Зуза В. С. К вопросу потерь урожая от сорняков / В. С. Зуза // Земледелие. – 1984. – № 9. – С. 48–49.
9. Зуза В. С. Толерантность культурных растений к гербицидам / В. С. Зуза // Агрехимия. – 2006. – № 10. – С. 46–51.



**В. С. Зуза**, д-р с.-х. наук, профессор  
Харьковский национальный аграрный  
университет им. В.В. Докучаева, Харьков

**Р. А. Гутянский**, канд. с.-х. наук  
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева, Харьков

### **Пропонит в посевах кукурузы**

По результатам трехлетних исследований новый почвенный гербицид Пропонит (д. в. пропизохлор) по токсическим воздействием на сорняки несколько уступал эталонному препарату Харнес (д. в. ацетохлор), но имел перед ним преимущество в том, что кукуруза была более толерантной к этому пестициду. При одинаковой средней урожайности (на варианте с Харнесом 43,9, а с Пропонитом 44,0 ц / га) первый гербицид обеспечивал высокую надбавку в годы с недостаточными осадками в начале вегетации, а второй - при удовлетворительном увлажнении.

**Ключевые слова:** гербициды, сорняки, кукуруза, толерантность.

**V.S. Zuza**, Dr. agricultural Sciences, Professor  
Kharkov National Agrarian University V.V. Dokuchaev, Kharkov

**R.A. Gutyansky**, candidate of agricultural Sciences  
Institute of Plant V.Y. Yuriev, Kharkov

### **Proponit in corn plantings**

The types of chloroacetamide combinations have been the main soil-inhabiting herbicides during the last decades. Nowadays among them the agents based on active ingredient Acetochlor prevail. Recently a new promising agent Proponit based on propisochlor has appeared among chloroacetamides.

In the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev during the years of 2010, 2011 and 2013 the examination of efficacy of Proponit (720 g/l of propisochlor) was conducted. Kharnes (900 g/l of acetochlor) was considered to be the reference standard. The herbicides were applied on the second day after corn planting without backfilling. Principally the plantings were soiled with *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*.

Herbicidal level of Proponit was kind of lower than the Harness' one. During the first report the loss of all weeds according to the three year statistics composed 94,3 on the part of Harness and 88,3 on the part of Proponit. Before the harvesting the total amount of weeds decreased on 88,9 % in the former case and on 84,4 % in the latter case. Then the weight-saving on the part of Harness composed 76,2 % and on the part of Proponit – 67,4 %. Phytotoxic effect of both herbicides on the number and eviscerated weight of gramineous annual weeds was significantly deeper than on the dicotyledonus few-year. *Setaria glauca* was equally sensitive to Harness and Proponit. The impact of these agents on the *Echinochloa crus galli* was more powerful than on the *Setaria glauca*, especially the impact of Harness.

In the years with heavy precipitation during mentioned 10 days (in 2010 – 53 mm and in 2013 – 26 mm) Proponit provided increase of corn berries more than Harness on 2,4 hundreds kilograms per hectare, although its biological effect was kind of lower. Certain disqualification between biological effect and economical effectiveness of Proponit can be explained by corn's advanced toleration towards it. On the average over the last three years addition yield of corn on the part of the both herbicides were almost equal: Harness variant composed 17,0 hundreds kilograms per hectare, and Proponit variant composed 17,1 hundreds kilograms per hectare with control productivity 26,9 hundreds kilograms per hectare.

**Key words:** herbicides, weeds, corn, toleration

UDC 633/63–047.58:551.5

**L. Karpuk**, candidate of agricultural science, docent  
Bila Tserkva National Agrarian University  
(Bila Tserkva, Ukraine)

**O. Prysiazhnyuk**, candidate of agricultural science, Senior Research Fellow  
Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS  
(Kyiv, Ukraine)

## CONSTRUCTION OF MULTIPLE REGRESSIVE MODELS OF SUGAR BEET GROWTH AND DEVELOPMENT

The results of multiple regression models construction of beet sugar growth and development are presented. According to the results of researches on the characteristics of yield formation and sugar beet root crop quality, depending on the length of the growing season, it were developed the mathematical models of culture growth and development. In the analysis high coefficients of multiple regression (0,58-0,84) and coefficients of determination (0,33-0,71) were obtained, indicating that the dependence of the mass of roots and leaves of the sum of active temperatures, precipitation and hydrothermal coefficient and with high degree of accuracy allows to predict the parameters of these indicators of sugar beet plants.

**Keywords:** sugar beet, growth and development processes, multiple regression models, climatic factors.

**Problem statement.** The most prominent features of crops, particularly sugar beet field – is the large number of heterogeneous elements with difficult functional relationships that need to be merged into agro-industrial process aimed at obtaining high-quality agricultural products.

However, full realization of this task can be only under condition the decision of tasks totality by individual elements of system process that is critical for achieving this goal and are impossible fully without the use of mathematical modeling exploring.

**Analysis of recent research and publications.** In plant systems modeling foreshortening the main data matrix is a numerical expression of indicators of biological processes, which is a function of additive action of abiotic, biotic and anthropogenic factors to construct of computational algorithms mechanisms and patterns of functioning plant sugar beet. Depending on the purpose of research and practical tasks, G. Ryznichenko and A. Rubin [1] were proposed the following classification of mathematical models: descriptive models; quality model (which clarifies the dynamic mechanism investigated and able to reproduce the dynamic effects in the behavior of the system); specific simulation models of complex systems that take into account all the information about the object (and to predict the behavior of systems or to solve optimization problems of operation).

Particular attention is paid to the simulation model as a practical matter; they are the most suitable for solving management problems based on prognostic evaluation of processes and phenomena that occur in agroecosystems. These mathematical models can be used for simulation modelling, sugar beet growth and

development forecasting and groundwork of database management of sugar beet growing [2–8].

**Research methodology.** Experimental researches were conducted on the experimental field of Bila Tserkva National Agrarian University during 2010–2012. Technology of sugar beet growing on test plots was common for the forest-steppes of Ukraine, except for the elements that were studied.

The parameters of multiple regression equations determining was used the dates from the experiment for research the features of harvest formation and qualities of sugar beet roots depending on the length of the growing season. The task of this experiment was to determine the maximum-possible yield of plants that will provide a significant increase of roots yield with high sugar content in the conditions of right-bank forest-steppe of Ukraine.

The scheme of the experiment is included: *factor A* – biological form: diploids, triploids; *factor B* – hybrid: Ukrainian ChS 72, Leopard, Zum, Umansky ChS 97, Orix, Murray; *factor C* – length of the growing season – term of harvesting: 30<sup>th</sup> September, 30<sup>th</sup> October, 10<sup>th</sup> November.

The square of sown area – 64.8 m<sup>2</sup>, accounting – 54.0 m<sup>2</sup>, repetition – quadruple. Variants placement in repetition is randomizovane, repetition - in two tier.

Analysis of the received experimental data and installation of parameters regressive equations was performed according to standard methodologies with using the Statistica program.

For modeling of sugar beet growth conducting we used multiple regression equations which provide creation of a standard linear model of the form:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n,$$

where:  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  - multiple regression equations parameters;

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  – factor's signs

Adjusted regression equations can be described by the following formula:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2.$$

**Research results.** Based on researches on influence of rainfall and the amount of active air temperatures on the mass of sugar beet roots is established that the coefficient of multiple regression is quite high (0.62), and coefficient of determination is high (0.38), which shows how well the experimental data are described real equation (Table. 1).

### 1. Parameters of multiple regression equations of sugar beet roots mass from agro-ecological factors complex before harvesting

Index	Signification
Multiple correlation coefficient ( <b>Multiple R</b> )	0,62
Determination coefficient ( <b>Multiple R<sup>2</sup></b> )	0,39
Adjusted coefficient of determination ( <b>Adjusted R<sup>2</sup></b> )	0,38
F- criterion ( <b>2,93</b> )	45,07
Probability of the null hypothesis for F- criterion	0,00
Standard error estimates (equation)	69,92

Regression equation is determines the dependence of the mass of sugar beet roots (MR) from the amount of precipitation in the previous month (P), the sum of active temperatures (T) and GTC is:  $MC = 541.17 + 1.22 T + 8.60 GTC - 3.81 P$  was obtained by us. All coefficients of the equation are significant at the 5% level (p-level <0,05). This equation explains 38% ( $R^2 = 0,38$ ) variation of the dependent variable (Table. 2).

## 2. Results of regression analysis of the influence of complex agroecological factors on the mass of sugar beet roots before harvesting

Index	coefficients of the equation	Standard error $\beta$ -coefficient	Coefficient of regression equation	Standard error of regression coefficients	t-criterion	Probability of the null hypothesis
Free member of equations			541,17	40,97	13,21	0,00
The sum of active temperatures (the end growing season)	0,18	0,09	1,22	0,59	2,07	0,04
GTC (end of growing season)	0,13	0,05	8,60	3,57	2,41	0,02
Precipitation (the end growing season)	-0,44	0,09	-3,81	0,74	-5,18	0,00

According to the results studying the influence of rainfall and the amount of active air temperature on sugar beet leaf mass is established that the coefficient of multiple regression is quite high (0.74), and a coefficient of determination is high (0.55), which shows how well the experimental data are described by the real equation (Tables. 3).

### 3. Parameters of multiple regression equations of sugar beet leaves mass from agro-ecological factors complex before harvesting

Index	Signification
Multiple correlation coefficient ( <b>Multiple R</b> )	0,74
Determination coefficient ( <b>Multiple R<sup>2</sup></b> )	0,55
Adjusted coefficient of determination ( <b>Adjusted R<sup>2</sup></b> )	0,55
F- criterion ( <b>2,93</b> )	88,11
Probability of the null hypothesis for F- criterion	0,00
Standard error estimates (equation)	21,26

Thus, according to the determined parameters of the regression equation, which determines the dependence of the mass of sugar beet leaves (ML) from the amount of precipitation in the previous month (P), the sum of active temperatures (T) and GTC becomes:  $ML = - 63.77 + T 2.49 - 4.46 P + 3.79 GTC$ . All coefficients of the equation are significant at the 5% level (p-level <0,05). This equation explains 55% ( $R^2 = 0,55$ ) variation of the dependent variable (Table. 4).

### 4. Results of regression analysis of the influence of complex agroecological factors on the mass of sugar beet leaves before harvesting

Index	coefficients of the equation	Standard error $\beta$ -coefficient	Coefficient of regression equation	Standard error of regression coefficients	t-criterion	Probability of the null hypothesis
Free member of equations			-63,77	12,46	-5,12	0,00
The sum of active temperatures (the end growing season)	1,02	0,07	2,49	0,18	13,91	0,00
GTC (end of growing season)	-0,19	0,05	-4,46	1,08	-4,11	0,00
Precipitation (the end growing season)	1,14	0,07	3,49	0,22	15,58	0,00

Research on the effects of rainfall and the amount of active air temperatures on the mass of sugar beet leaves was established that coefficient of multiple regression is quite high (0.82), and coefficient of determination is high (0.67),

which shows how well the experimental data are described by the real equation (Table. 5).

#### 5. Parameters of multiple regression equations of sugar beet roots mass from agro-ecological factors complex (01.09), g

Index	Signification
Multiple correlation coefficient ( <b>Multiple R</b> )	0,82
Determination coefficient ( <b>Multiple R<sup>2</sup></b> )	0,68
Adjusted coefficient of determination ( <b>Adjusted R<sup>2</sup></b> )	0,67
F- criterion ( <b>2,93</b> )	223,42
Probability of the null hypothesis for F- criterion	0,00
Standard error estimates (equation)	40,56

According to the parameters of the regression equation, which determines the dependence of the mass of sugar beet leaves (ML) from the amount of precipitation in the previous month (P) and the sum of active temperatures (T) becomes:  $ML = 735.14 + 0.86 P - 8.69 T$ . All coefficients of the equation are significant at the 5% level ( $p$ -level  $< 0,05$ ). This equation explains 67% ( $R^2 = 0,67$ ) variation of the dependent variable (Table. 6).

#### 6. Results of regression analysis of the influence of complex agroecological factors on the mass of sugar beet leaves (01.09)

Index	coefficients of the equation	Standard error $\beta$ -coefficient	Coefficient of regression equation	Standard error of regression coefficients	t-criterion	Probability of the null hypothesis
Free member of equations			735,14	158,13	4,65	0,00
Precipitation (01.09), mm	0,42	0,11	0,86	0,22	3,92	0,00
Sum of temperature (01.09), C	-0,42	0,11	-8,69	2,19	-3,97	0,00

Based on the study the influence of rainfall and the sum of active air temperatures on mass of sugar beet root crops was established that coefficient of multiple regression is quite high (0.84), and coefficient of determination is high (0.71), which shows how well the experimental data are described by the real equation (Tables. 7).

### 7. Parameters of multiple regression equations of sugar beet roots mass from agro-ecological factors complex (01.08), g

Index	Signification
Multiple correlation coefficient ( <b>Multiple R</b> )	0,84
Determination coefficient ( <b>Multiple R<sup>2</sup></b> )	0,71
Adjusted coefficient of determination ( <b>Adjusted R<sup>2</sup></b> )	0,71
F- criterion ( <b>2,93</b> )	262,39
Probability of the null hypothesis for F- criterion	0,00
Standard error estimates (equation)	46,41

Regression equation determines the dependence of the mass of sugar beet roots (MR) from the amount of precipitation in the previous month (P) and the sum of active temperatures (T):  $MR = 24999.51 + 0.89P - 38,22T$  is obtained by us. All coefficients of the equation are significant at the 5% level (p-level <0,05). This equation explains 71% ( $R^2 = 0,71$ ) variation of the dependent variable (Table. 8).

### 8. Results of regression analysis of the influence of complex agroecological factors on the mass of sugar beet roots (01.08)

Index	coefficients of the equation	Standard error $\beta$ -coefficient	Coefficient of regression equation	Standard error of regression coefficients	t-criterion	Probability of the null hypothesis
Free member of equations			24999,51	2662,56	9,39	0,00
Precipitation (01.08), mm	0,29	0,06	0,89	0,20	4,59	0,00
Sum of temperature (01.08), C	-0,59	0,06	-358,78	38,22	-9,39	0,00

According to research and studying the influence of rainfall and the sum of active air temperatures on the mass of sugar beet leaves is established that coefficient of multiple regression is quite high (0.74), and coefficient of determination is high (0.55), which shows how well the experimental data are described real equation (Table. 9).

### 9. Parameters of multiple regression equations of sugar beet leaves mass from agro-ecological factors complex (01.07), g

Index	Signification
Multiple correlation coefficient ( <b>Multiple R</b> )	0,74
Determination coefficient ( <b>Multiple R<sup>2</sup></b> )	0,55
Adjusted coefficient of determination ( <b>Adjusted R<sup>2</sup></b> )	0,55
F- criterion ( <b>2,93</b> )	130,05
Probability of the null hypothesis for F- criterion	0,00
Standard error estimates (equation)	20,66

Thus, according to determined parameters of the regression equation, which determines the dependence of the mass of sugar beet leaves (ML), amount of precipitation in the previous month (P) and the sum of active temperatures (T) becomes:  $ML = -309.27 - 0.18 P + 6.90 T$ . All the coefficients of the equation are significant at the 5% level (p-level <0,05). This equation explains 55% ( $R^2 = 0,55$ ) variation of the dependent variable (Table. 10).

**10. Results of regression analysis of the influence of complex agroecological factors on the mass of sugar beet leaves (01.07)**

Index	coefficients of the equation	Standard error $\beta$ -coefficient	Coefficient of regression equation	Standard error of regression coefficients	t-criterion	Probability of the null hypothesis
Free member of equations			-309,27	25,45	-12,15	0,00
Precipitation (01.07), mm	-0,18	0,05	-0,18	0,05	-3,90	0,00
Sum of temperature (01.07), C	0,77	0,05	6,90	0,43	16,13	0,00

According to the results studying the influence of rainfall and the sum of active air temperatures on the mass of sugar beet root is established that coefficient of multiple regression is quite high (0.58), and a coefficient of determination is high (0.33), which shows how well the experimental data are described by the real equation (Table. 11).

**11. Parameters of multiple regression equations of sugar beet roots mass from agro-ecological factors complex (01.07), g**

Index	Signification
Multiple correlation coefficient ( <b>Multiple R</b> )	0,58
Determination coefficient ( <b>Multiple R<sup>2</sup></b> )	0,34
Adjusted coefficient of determination ( <b>Adjusted R<sup>2</sup></b> )	0,33
F- criterion ( <b>2,93</b> )	54,52
Probability of the null hypothesis for F- criterion	0,00
Standard error estimates (equation)	15,93

Thus is received the following regression equation determines the dependence of the mass of sugar beet roots (MR) from the amount of precipitation in the previous month (P) and the sum of active temperatures (T):  $MR = -150.12 - 0.13 P + 3.42 T$ . All the coefficients of the equation are significant at the 5% level (p-level <0,05). This equation explains 33% ( $R^2 = 0,33$ ) variation of the dependent variable (Table. 12).



## 12. Results of regression analysis of the influence of complex agroecological factors on the mass of sugar beet roots (01.07)

Index	coefficients of the equation	Standard error $\beta$ -coefficient	Coefficient of regression equation	Standard error of regression coefficients	t-criterion	Probability of the null hypothesis
Free member of equations			-150,12	19,61	-7,65	0,00
Precipitation (01.07), mm	-0,22	0,06	-0,13	0,04	-3,80	0,00
Sum of temperature (01.07), C	0,60	0,06	3,42	0,33	10,37	0,00

**Conclusions.** During the correlation and regression analysis of the multiple regression coefficients within 0,58-0,84 and also coefficients of determination (0,33-0,71), that indicating that the availability of relationship between the studied features. We obtained the mathematical models that describe quite well the dependence of the mass of roots and leaves, the sum of active temperatures, precipitation and hydrothermal coefficient and allow a high degree of accuracy to predict the parameters of these indicators of sugar beet plants.

### REFERENCES

1. Riznichenko G.Y. Mathematical models of biological production processes / G.Y. Riznichenko, A.B. Rubin // – M.: Moscow State University, 1993 – 301 p. (in Russian)
2. Fedorov V.D. Ecology / V.D. Fedorov, T.G. Gilmanov // M.: Moscow State University, 1980 – 464 p. (in Russian)
3. Brodsky Y.B. Economic-mathematical model of optimization of industrial structure productivity farm / Y.B. Brodsky, V.E. Dankevich // Herald Zhytomyr State. techn. University. Number 1 (55). – 2011 - P. 180-183. (in Ukrainian)
4. Verhunova I.M. Mathematical model of surface contamination in soils: Teach. Guide. - K.: NSC "IAE", 2008 - 148 p. (in Ukrainian)
5. Lakin G.F. Biometrics. / G.F. Lakin // – M.: High School, 1990 - 352 p. (in Russian)
6. Draper H. Applied Regression Analysis. Multiple Regression. / N. Draper, H. Smith // – 3rd ed. – M.: "Dialectics", 2007 – P. 912. (in Russian)
7. Radchenko S.G. Sustainable methods for estimating statistical models: Monograph / S.G. Radchenko // – K.: PP "Sansparel", 2005 - S. 504. (in Russian)
8. Radchenko S.G. Methodology of regression analysis: Monograph / S.G. Radchenko // – K.: "Korniichuk", 2011 – P. 376. (in Russian)

**Л. М. Карпук**, канд. с.-г. наук, доцент  
Білоцерківський національний аграрний університет  
(Біла Церква, Україна)

**О. І. Присяжнюк**, канд. с.-г. наук, старш. наук. співробітник  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
(Київ, Україна)

### **Побудова множинних регресійних моделей росту та розвитку рослин буряків цукрових**

Представлено результати побудови множинних регресійних моделей росту і розвитку буряків цукрових. За результатами досліджень особливостей формування врожаю і якості коренеплодів буряків цукрових залежно від тривалості вегетаційного періоду було розроблено математичні моделі росту і розвитку культури. У ході аналізу отримано високі коефіцієнти множинної регресії (0,58–0,84), а також коефіцієнти детермінації (0,33–0,71), що свідчить про залежність маси коренеплодів і листків від суми активних температур, опадів та гідротермічного коефіцієнта і дають змогу з високим рівнем точності спрогнозувати параметри цих показників рослин буряків цукрових.

**Ключові слова:** цукрові буряки, процеси росту і розвитку, множинні регресійні моделі, кліматичні чинники.

**Л. М. Карпук**, канд. с.-г. наук, доцент  
Белоцерковский национальный аграрный университет  
(Белая Церковь, Украина)

**О. И. Присяжнюк**, канд. с.-г. наук, старш. науч. сотрудник  
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН  
(Киев, Украина)

### **Построение множественных регрессионных моделей роста и развития растений свеклы сахарной**

Представлены результаты построения множественных регрессионных моделей роста и развития сахарной свеклы. По результатам исследований особенностей формирования урожая и качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от продолжительности вегетационного периода были разработаны математические модели роста и развития культуры. В ходе анализа получены высокие коэффициенты множественной регрессии (0,58-0,84), а также коэффициенты детерминации (0,33-0,71), что свидетельствует о зависимости массы корнеплодов и листьев от суммы активных температур, осадков и гидротермического коэффициента и позволяет с высокой степенью точности спрогнозировать параметры данных показателей растений сахарной свеклы.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, процессы роста и развития, множественные регрессионные модели, климатические факторы.

УДК 633.11.«324»:631.5

**В.І. Козечко**Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
Міністерство освіти та науки України**ВОДОСПОЖИВАННЯ ПОСІВІВ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ  
ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ  
НАСІННЯ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННІ ПІСЛЯ РІПАКА ЯРОГО**

Встановлено особливості водоспоживання посівів різних сортів пшениці озимої при вирощуванні після ріпака ярого в умовах Північного Степу України. Показник водоспоживання був найбільшим у посівів раннього строку сівби (5 вересня), найменшим – за сівби 5 жовтня. В середньому за роки досліджень найменшим коефіцієнтом водоспоживання (590 м<sup>3</sup>/т зерна) та найвищою врожайністю (4,89 т/га) характеризувався сорт Селянка, сівбу якого проводили 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин на 1 га.

**Ключові слова:** пшениця озима, сорт, строк сівби, норма висіву насіння, водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання, урожайність.

**Вступ.** Останніми роками велику частину посівів пшениці озимої в сівозміні розміщують після ріпака ярого. Оскільки головним лімітуючим фактором у Північному Степу виступає волога, актуальності набуває питання з визначення показника водоспоживання посівів пшениці озимої за певний період розвитку, який свідчить про умови зволоження протягом вегетації озимини. Проведення досліджень з вивчення впливу строків сівби і норм висіву на розміри показника водоспоживання посівів та урожайність різних сортів пшениці озимої під час вирощування після ріпака ярого є актуальним. Це підтверджується необхідністю встановлення параметрів споживання води посівами різних сортів пшениці озимої в осінній та весняно-літній періоди вегетації.

Одержання високих врожаїв зерна при розміщенні пшениці озимої після непарових попередників є можливим тільки за умови достатнього забезпечення рослин водою протягом вегетації [1, 2]. Вчені зазначають високу інтенсивність росту сучасних сортів пшениці озимої, порівняно з раніше створеними [3]. Це дає підстави припустити, що нові сорти більш інтенсивно витрачають вологу.

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягає у вивченні реакції різних сортів пшениці озимої на строки сівби та норми висіву під час вирощування після ріпака ярого. Завдання досліджень полягало у встановленні параметрів водоспоживання залежно від досліджуваних факторів.

**Методика та вихідний матеріал.** Досліди проводили в умовах дослідного поля Дніпропетровського державного аграрного університету (нині Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет) протягом 2007–2010 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний та повнопрофільний. Сорти Золотоколоса, Селянка та

Подолянка висівали 5, 15, 25 вересня та 5 жовтня, нормами висіву 4, 5 та 6 млн схожих насінин/га, сівалкою СН-16. Попередник пшениці озимої в дослідах – ріпак ярий. Досліди розміщували систематичним методом у трьохкратній повторності. Дослідження проводили відповідно до існуючих загальноприйнятих методик [4, 5]. Статистичну обробку даних урожайності пшениці озимої проводили на ПК методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [6].

**Результати і їх обговорення.** У наших дослідах споживання води посівами пшениці озимої за осінній період вегетації суттєво залежало від умов вирощування. Посіви раннього строку сівби (5 вересня) з півтораметрового шару ґрунту при найнижчих вихідних запасах (473 м<sup>3</sup>) та більшій кількості опадів (1215 м<sup>3</sup>) споживали найбільше води за осінній період вегетації. За сівби в цей термін водоспоживання озимини, залежно від сорту та норми висіву, коливалося в межах 685–718 м<sup>3</sup>/га. Проведення сівби у пізніші строки призводило до поступового зниження значень показника (табл. 1).

**1. Водоспоживання посівів різних сортів пшениці озимої за осінній період вегетації з півтораметрового шару ґрунту залежно від строків сівби та норм висіву насіння (середнє за 2007–2009 рр.)**

Строк сівби	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Вихідні запаси, м <sup>3</sup>	Опади, м <sup>3</sup>	Водоспоживання, м <sup>3</sup> /га		
				Золотоколоса	Селянка	Подолянка
5 вересня	4	473	1215	698	708	685
	5			703	713	691
	6			707	718	696
15 вересня	4	504	1074	572	590	559
	5			577	596	564
	6			581	602	569
25 вересня	4	567	910	443	460	432
	5			449	464	437
	6			454	477	441
5 жовтня	4	624	721	304	320	290
	5			315	323	296
	6			318	327	299

Рослини, залежно від сорту, споживали неоднакову кількість води протягом осіннього періоду, що обумовлено різним рівнем їх розвитку, зокрема, кількістю сформованих пагонів кушіння, нагромадженої абсолютно сухої речовини, висотою. Найбільш розвинені рослини сорту Селянка за різних строків сівби та норм висіву споживали найбільшу кількість води, сорту Подолянка – найменшу. Так, наприклад, за сівби нормою висіву 5 млн схожих насінин/га величина показника водоспоживання у сорту Селянка

була вищою ніж у сортів Золотоколоса та Подолянка за сівби 5 вересня на 1,4 і 3,1 %, 15 вересня – на 3,2 і 5,4 %, 25 вересня – на 3,3 і 5,9 % відповідно. На варіантах досліду, де сівбу проводили 5 жовтня – різниця між сортами становила, відповідно, 2,5 та 8,4 %.

За результатами досліджень встановлено вплив норми висіву на водоспоживання посівів озимини. При цьому найвищі значення даного показника були відмічені на варіантах досліду, де сівбу проводили нормою 6 млн схожих насінин/га, найнижчі – нормою 4 млн схожих насінин/га. Аналогічна тенденція підвищення показника водоспоживання посівів одночасно з їх загущенням спостерігалася за всіх строків сівби. Пояснюється це наявністю більшої кількості рослин на одиниці площі в посівах озимини, сівбу якої проводили вищими нормами висіву. Так, у середньому за роки досліджень, різниця у водоспоживанні між варіантами досліду, де сівбу проводили нормами 4 та 6 млн схожих насінин/га у сорту Золотоколоса за сівби 5 вересня становила 1,3 %, 15 вересня – 1,6 %, 25 вересня – 2,5 %, 5 жовтня – 4,4 %. У сортів Селянка і Подолянка за даних термінів сівби вона становила 1,4 і 1,6 %; 2,0 та 1,8 %; 3,6 і 2,1 %; 2,2 та 3,1 % відповідно.

В наших дослідах сумарне водоспоживання пшениці озимої за період вегетації залежало від умов вирощування, зокрема, від сортових особливостей рослин, строків сівби та норм висіву. Серед поставлених на вивчення сортів пшениці озимої найбільшим воно було у сорту Селянка. У даного сорту значення показника, залежно від умов вирощування, в середньому за роки досліджень становили 2742–3132 м<sup>3</sup>/га. Найменшу кількість води споживали посіви сорту Подолянка – 2689–3092 м<sup>3</sup>/га. Більше споживання води було відмічено у посівів ранніх термінів сівби. Так, на варіантах досліду, де сорт Золотоколоса висівали 5 вересня нормою висіву 5 млн схожих насінин/га показник сумарного водоспоживання становив 3097 м<sup>3</sup>/га, 15 вересня цією ж нормою – 2997 м<sup>3</sup>/га, 25 вересня – 2854 м<sup>3</sup>/га. За сівби 5 жовтня цей показник був найнижчим і становив 2725 м<sup>3</sup>/га, що на 12,0 % було менше, ніж у ранніх посівів (сівба 5 вересня) (табл. 2).

**2. Сумарне водоспоживання посівів за вегетаційний період (м<sup>3</sup>/га) та коефіцієнт водоспоживання (м<sup>3</sup>/тонну зерна) різних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування (середнє за 2008–2010 рр.)**

Строк сівби	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га			Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /тонну зерна		
		1*	2	3	1	2	3
5 вересня	4	3090	3110	3075	936,4	912,0	1028,4
	5	3097	3121	3083	913,6	874,2	972,6
	6	3111	3132	3092	896,5	853,4	972,3
15 вересня	4	2989	3021	2972	760,6	704,2	859,0
	5	2997	3030	2980	749,3	690,2	834,7
	6	3008	3039	2988	746,4	690,7	809,8
25 вересня	4	2845	2878	2831	697,3	641,0	782,0
	5	2854	2885	2839	681,1	590,0	771,5
	6	2868	2900	2848	692,8	623,7	773,9
5 жовтня	4	2704	2742	2689	677,7	626,0	759,6
	5	2725	2748	2705	671,2	610,7	747,2
	6	2733	2755	2711	650,7	606,8	722,9

\* 1 – сорт Золотоколоса; 2 – сорт Селянка; 3 – сорт Подолянка

Аналогічну тенденцію зменшення сумарного водоспоживання у посівів зі зміщенням строків сівби в сторону пізніх спостерігали також в інших сортів. Так, у сортів Селянка та Подолянка різниця у значеннях показника між раннім та пізнім строками сівби на варіантах з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га становила 12,0 та 12,3 % відповідно. Така різниця у водоспоживанні пояснюється багатьма факторами, зокрема, станом розвитку рослин, загальною тривалістю вегетації.

Експериментально встановлено вплив норми висіву насіння на показник сумарного водоспоживання. На варіантах, де пшеницю озиму висівали мінімальною нормою висіву (4 млн схожих насінин/га) споживання води було меншим, порівняно з тими, де сівбу проводили більшими нормами висіву. Аналогічну тенденцію у сортів, що вивчаються, відмічено за всіх строків сівби. Більша кількість витраченої води посівами озимини, яку висівали нормою висіву 6 млн схожих насінин/га пояснюється, в першу чергу, наявністю в таких посівах більшої кількості рослин, які інтенсивніше, і в більш повній мірі споживали воду з ґрунту, порівняно з менш загущеними посівами. Так, у сорту Золотоколоса різниця у сумарному водоспоживанні між посівами, які висівали нормами висіву 4 та 6 млн схожих насінин/га становила за сівби: 5 вересня – 21 м<sup>3</sup>/га (0,7 %), 15 вересня – 19 м<sup>3</sup>/га (0,6 %), 25 вересня – 23 м<sup>3</sup>/га (0,8 %), 5 жовтня – 29 м<sup>3</sup>/га (1,1 %). У сортів Селянка та Подолянка різниця у споживанні води між варіантами з різною густотою, за вказаних термінів сівби, становила 22 м<sup>3</sup>/га (0,7 %), 18 м<sup>3</sup>/га (0,6 %), 22 м<sup>3</sup>/га

(0,8 %), 13 м<sup>3</sup>/га (0,5 %) та 17 м<sup>3</sup>/га (0,5 %), 16 м<sup>3</sup>/га (0,5 %), 17 м<sup>3</sup>/га (0,6 %), 22 м<sup>3</sup>/га (0,8 %) відповідно.

Відомо, що коефіцієнт водоспоживання – показник, який тісно пов'язаний з урожайністю культури і може характеризувати рівень економності витрат води посівами озимини. За результатами досліджень встановлено, що найбільш економно воду витрачали посіви пшениці озимої, які забезпечили отримання високого врожаю зерна в дослідах. Так, у сортів Золотоколоса та Подолянка найбільш раціонально воду витрачали посіви пізнього строку сівби (5 жовтня) за сівби нормою висіву 6 млн схожих насінин/га, коефіцієнт водоспоживання таких посівів становив 650,7 та 722,9 м<sup>3</sup>/тонну зерна відповідно. У сорту Селянка значення коефіцієнта були найнижчими серед поставлених на вивчення сортів – 590 м<sup>3</sup>/тонну зерна за сівби 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га. Це, безумовно, свідчить про більш раціональне споживання води такими посівами.

Пшениця озима ранніх термінів сівби (5 вересня) споживала велику кількість води, формуючи при цьому значно менший за розмірами врожай зерна, порівняно з посівами оптимальних (15–25 вересня) і пізніх (5 жовтня) строків сівби. Коефіцієнт водоспоживання на таких варіантах досліду був високим і становив, у середньому за роки досліджень, за сівби 5 вересня у сорту Золотоколоса – 896,5–936,4 м<sup>3</sup>/тонну зерна, сорту Селянка – 853,4–912,0 м<sup>3</sup>/т, у сорту Подолянка – 972,3–1028,4 м<sup>3</sup>/тонну зерна.

Урожайність різних сортів пшениці озимої в наших дослідах при вирощуванні після ріпака ярого суттєво залежала від строків сівби та норм висіву насіння. У середньому за 2008–2010 рр., найвищу урожайність (4,89 т/га) сформували рослини сорту Селянка, за сівби в середині третьої декади вересня (25 вересня) з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Урожайність сорту Золотоколоса в порівнянні з сортом Селянка була дещо нижчою. Максимальний врожай зерна (4,20 т/га) рослини формували за сівби 5 жовтня нормою висіву 6 млн схожих насінин/га та 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га (4,19 т/га). Сорт Подолянка виявився найменш урожайним серед сортів. Його зернова продуктивність, у середньому за роки досліджень, коливалася від 2,99 до 3,75 т/га. Найбільшу урожайність (3,75 т/га) рослини сорту формували за сівби 5 жовтня нормою 6 млн схожих насінин/га.

**Висновки.** 1. Встановлено вплив строків сівби та норм висіву на водоспоживання посівів різних сортів пшениці озимої при її вирощуванні після ріпака ярого. 2. Водоспоживання посівів ранніх строків сівби (сівба 5 вересня) було вищим, ніж у більш пізніх строків, у різні періоди вегетації. 3. Встановлено, що найвищим водоспоживанням характеризувалися посіви пшениці озимої, де сівбу проводили високими нормами висіву (6 млн схожих насінин/га), найнижчі – з мінімальною нормою (4 млн схожих насінин/га). 4. Найменші значення коефіцієнта водоспоживання у сортів Золотоколоса (650,7 м<sup>3</sup>/тонну зерна) та Подолянка (722,9 м<sup>3</sup>/тонну зерна) відмічено на варіантах, де сівбу проводили 5 жовтня нормою 6 млн схожих насінин/га. Коефіцієнт водоспоживання у сорту Селянка був найнижчим серед сортів і

становив 590 м<sup>3</sup>/тонну зерна за сівби 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га. 5. У середньому за роки досліджень найвищу врожайність сформував сорт Селянка (4,89 т/га) за сівби 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га. Результати досліджень дозволили встановити параметри водоспоживання посівів різних сортів пшениці озимої при вирощуванні після ріпака ярого. Вони включені до бази наукових даних і будуть використані у подальшій роботі з розробки нових та удосконалення існуючих прийомів вирощування озимини в зоні степу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Лебідь Є.* Структура посівних площ і сівозміни в умовах недостатнього зволоження / Є. Лебідь, П. Бойко // Пропозиція. – 2000. – № 7. – С. 38–40.
2. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України / А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко [та ін.] // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 3–10.
3. *Різник О. І.* Зернові, зернобобові, круп'яні культури і кукурудза в агроекосистемах / О. І. Різник, В. Ф. Сайко, М. Г. Лобас [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства. – К. : Урожай, 1994. – С. 41–54.
4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / [под ред. В. С. Цыкова и Г. Р. Пикуша]. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.
5. Методика державного сорто випробування с.-г. культур / [за ред. В. В. Вовкодава ; вип. 2]. – К., 2001. – 65 с.
6. *Доспехов Б. А.* Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.

#### Козечко В. И.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет  
Министерство образования и науки Украины, Днепропетровск

#### **Водопотребление посевов разных сортов пшеницы озимой в зависимости от сроков сева и норм высева семян при выращивании после рапса ярого**

Установлены особенности водопотребления посевов различных сортов пшеницы озимой при выращивании после рапса ярого в условиях Северной Степи Украины. Показатель водопотребления был наибольшим в посевах раннего срока сева (5 сентября), наименьшим – при севе 5 октября. В среднем за годы исследований среди изучаемых сортов наименьшим коэффициентом водопотребления (590 м<sup>3</sup>/т зерна) и высокой урожайностью (4,89 т/га) характеризовался сорт Селянка, сев которого проводили 25 сентября нормой 5 млн всхожих семян на 1 га.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, сорт, срок сева, норма высева семян, водопотребления, коэффициент водопотребления, урожайность.



**Kosecka V. I.**

Dnipropetrovsky gosudarstvenny Agro-Economic University  
Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipropetrovsk

**The water consumption of crops of different varieties of winter wheat depending on sowing time and seeding rate seeds when grown after canola ardent**

Features of water consumption of crops of various grades of wheat winter are established at cultivation after a spring rape in the conditions of the northern Steppe of Ukraine. The indicator of water consumption was the greatest at crops of early seeding date (on September 5), the smallest – when sowing on October 5. On the average for years of researches among studied grades in the smallest coefficient of water consumption (590 m<sup>3</sup>/ton grains) and high productivity (4,89 t per ha) sort Selyanka which sowing carried out on September 25 seed rate of 5 million units germinating seeds / ha.

**Key words:** winter wheat, variety, term of sowing, seeding rate, water consumption, water consumption rate, yield.

УДК [632.954:632.51]:633.34(477.5)

**В. Г. Міхєєв**, канд. с.-г. наук

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

## **ВПЛИВ СУМІШОК ГЕРБІЦИДІВ НА КІЛЬКІСТЬ І СИРУ МАСУ БУР'ЯНІВ В ПОСІВАХ РОСЛИН СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Викладено результати досліджень з визначення кількості та сирої маси бур'янів залежно від використання сумішей ґрунтових і посходових гербіцидів у посівах сої сортів Романтика і Аннушка.

**Ключові слова:** соя, гербіцид, бур'яни, півот, стопп, фюзілад, набоб.

**Постановка проблеми.** Висока потенційна забур'яненість посівів сої значно заважає одержанню високих і сталих урожаїв, особливо на початку вегетації, так як за біологічними особливостями вона дуже погано конкурує відносно бур'янів. Одразу після появи сходів розпочинається ця конкуренція за енергію світла, воду й мінеральні елементи [3, 6].

Дослідженнями науковців Інституту кормів УААН встановлено, що серед ґрунтових препаратів найкращий контроль бур'янів забезпечує суміш трофі – 1,0 л/га з рейсером – 1,0 л/га. Внесення цих препаратів до появи сходів сої дало змогу знизити забур'яненість на 90 % малорічними злаковими та двосім'ядольними бур'янами. Приріст урожаю зерна сої при цьому становив 7,7 ц/га [7].

Обприскування в період вегетації посівів сої проти однорічних злакових бур'янів можна проводити за наявності у бур'янів двох-чотирьох листків гербіцидами тарга (1,0-2,0 кг/га), тарга супер (1,0-2,0кг/га). Проти багаторічних злакових бур'янів посіви обробляють при висоті бур'янів 10-15 см застосовуючи вищі норми препаратів – тарга (2,0-3,0 кг/га), тарга супер (2,0-3,0 кг/га) [4].

Поява нових гербіцидів, створення сумішок гербіцидів різної хімічної групи зумовлює необхідність їх додаткового дослідження з метою удосконалення технології вирощування сої в умовах східної частини Лівобережного Лісостепу України.

**Умови та методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2010–2012 рр. на дослідному полі Харківського НАУ імені В. В. Докучаєва, що розміщується в східній частині Лівобережного Лісостепу України. Ця зона характеризується нерівномірним надходженням опадів за вегетаційний період та значним коливанням температури. Рельєф полів, де розміщувалися дослідні ділянки, має рівне водорозділове плато із слабопологим схилом. Ґрунтові води залягають на глибині 16 м і на водний режим у зоні розміщення основної маси коренів сої впливу не мали. Ґрунт у сівозміні, на

якій закладалися польові досліди, – чорнозем типовий слабозмитий малогумусний важкосуглинковий на карбонатному лесі. Він характеризується 5,0 % вмістом гумусу в орному шарі (за Тюріним), вмістом легкогідролізованого азоту, за Корнфільдом у кількості 103–124 мг/кг ґрунту, фосфору й калію, за Чириковим, – відповідно 97–121 та 127–137 мг/кг ґрунту; ємністю поглинання і сумою поглинутих основ у кількості відповідно 33–36 і 30–33 мг/екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність становить 2,3–2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7–99,0 %, рН сольової витяжки – 6,3–6,6.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками [2, 5]. Був закладений польовий двофакторний дослід в чотирьох повтореннях. Варіанти в досліді закладалися за методом розщеплених ділянок, повторення розміщалися в одну смугу, розміщення ділянок рендомізоване. Площа посівної ділянки становила 15 м<sup>2</sup>, облікова – 10 м<sup>2</sup>. Дослідження проводилися із районованими сортами сої Романтика та Аннушка. Предметом досліджень були такі варіанти: 1. – контроль (без обробітку); 2. – 2-3 ручних прополювань протягом вегетації рослин до змикання рядків; 3. – сумішки ґрунтових гербіцидів (півот 0,5 л/га + стомп 2,0 л/га); 4. – сумішки посходових гербіцидів (фюзілад Форте 2,0 л/га + набоб 1,5 л/га); 5. – поєднання ґрунтових (півот 0,5 л/га + стомп 2,0 л/га) та посходових (фюзілад Форте 2,0 л/га + набоб 1,5 л/га) гербіцидів.

Технологія вирощування сої в досліді, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятною для регіону. Попередником у польових дослідіх була пшениця. Після збирання попередника проводили лушення стерні дисковими боронами БДТ-7 на глибину 10–12 см та оранку на 25–27 см. Навесні під передпосівну культивуацію вносили нітроамофоску з розрахунку N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Сівбу проводили селекційною сівалкою ССФК-7 із шириною міжрядь 45 см при сталому прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10–12 °С. Сіяли на глибину 3-4 см і далі прикочували кільчасто-шпоровими котками. Норма висіву сої становила 700 тис. схожих насінин на гектар. Збирання урожаю поділянково комбайном „Sampro-130„ у фазі збиральної стиглості (вологість насіння 16-18 %), із наступним визначенням і перерахунку на 14 % вологість та 100 % чистоту. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили дисперсійним і кореляційно-регресійним методами з використанням пакета комп'ютерних програм Excel, Statistika 6 [1, 8].

**Результати досліджень.** Вегетаційний період 2010 р. характеризувався більш зволженими умовами (ГТК = 0,81), але з аномально жарким літом. Температура повітря за вегетаційний період становила 21,4 °С (на 3,2 °С більше середньої багаторічної норми), кількість опадів була на рівні середньобагаторічної норми. Сума активних температур становила 2735,9 °С, що на 139,9 °С більше середньобагаторічної.

Вегетаційний період 2011 р. характеризувався надмірно вологими умовами. У період посів-сходи і наступні періоди росту і розвитку сої

температура була достатньою, а кількість опадів надмірною, що формувало оптимальні умови. У період формування насіння температура підвищувалася і поряд з достатньою кількістю опадів позитивно вплинула на проходження цього етапу росту і розвитку і врожайність в цілому. Період дозрівання та збору проходив в посушливих умовах, що також позитивно вплинуло на кінцевий рівень врожайності.

Вегетаційний період 2012 р. характеризувався посушливими умовами вегетації. Період посів-сходи характеризувався для сої надмірною температурою повітря і відсутністю опадів. У наступні періоди росту і розвитку сої температура повітря була нерівномірна, але значно тепліше багаторічної норми. У період від бутонізації до цвітіння умови забезпечення вологою були нормальними. Період дозрівання супроводжувався вологими і надмірно вологими умовами, що негативно впливало на умови збирання в оптимально стислі терміни. Температура повітря за вегетаційний період була тепліше на  $3,38^{\circ}\text{C}$  середніх багаторічних показників, кількість опадів була 211 (79,6 % від норми). Сума активних температур склала  $3077,8^{\circ}\text{C}$ .

Оптимізація умов вирощування польових культур визначає темпи їх росту та розвитку, формування асиміляційної поверхні, від розміру і активності якої залежить продуктивність рослин.

Наростання площі листкової поверхні та абсолютно сухої маси сої залежить від умов вирощування і в першу чергу від рівня забур'яненості посівів, на який суттєвий вплив має використання вискоелективних гербіцидів під час догляду за культурою.

За результатами спостережень 2010-2012 рр. на посівах сої у сорту Романтика спостерігалось зменшення кількості бур'янів від 553 до 0 шт./ $\text{m}^2$ , а у сорту Аннушка цей показник становив від 613 до 0 шт./ $\text{m}^2$  залежно від досліджуваних факторів на початку вегетації культури. Перед збиранням ці показники становили відповідно від 231 до 0 шт./ $\text{m}^2$  та від 242 до 0 шт./ $\text{m}^2$  за досліджуваними сортами.

На посівах сорту Романтика видимий ефект дало поєднання ґрунтових гербіцидів півот + стопп. У порівнянні з контролем кількість бур'янів зменшилася на 429 шт./ $\text{m}^2$ . На посівах сорту Аннушка цей показник становив 430 шт./ $\text{m}^2$ . Найбільш ефективно дана сумішка вплинула на однорічні дводольні бур'яни. Їх кількість зменшилася на 315 шт./ $\text{m}^2$  та 312 шт./ $\text{m}^2$  у порівнянні з контролем. Більш достовірний ефект знищення бур'янів був зафіксований при поєднанні ґрунтових гербіцидів з посходовими, відповідно на 488 шт./ $\text{m}^2$  та 514 шт./ $\text{m}^2$  по досліджуваних сортах (табл. 1).

Найбільше і повне знищення бур'янів дав варіант ручного прополювання, відповідно по сортах Романтика та Аннушка, як на початку вегетації так і перед збиранням.

Найбільш чітко гербіцидна активність препаратів і їх сумішей помітна по наростанню маси бур'янів. Облік проведений перед збиранням врожаю показав, що найменша маса бур'янів була на ділянках де використали сумішки ґрунтових гербіцидів (півот + стопп) по 47 г/ $\text{m}^2$  та 114 г/ $\text{m}^2$ , на сортах

Романтика та Аннушка (табл. 2). У порівнянні з контролем зменшення маси бур'янів становило відповідно 332 г/м<sup>2</sup> та 517 г/м<sup>2</sup>.

Найвищу ефективність проявила суміш ґрунтових гербіцидів з посходовими (21 та 48 г/м<sup>2</sup>). У порівнянні з контролем зменшення маси бур'янів становило 358 г/м<sup>2</sup> у сорту Романтика та 583 г/м<sup>2</sup> у сорту Аннушка.

### 1. Вплив сумішей гербіцидів на кількість бур'янів у посівах сортів сої різних груп стиглості, шт./м<sup>2</sup> (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіанти		Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			
сорт (А)	гербіциди (Б)	однорічні		багаторічні дводольні	ВСЬОГО
		однодо- льні	дводо- льні		
на початку вегетації (повні сходи сої)					
Романтика	1. без обробітку	131	409	13	553
	2. ручне прополювання	0	0	0	0
	3. піво́т + сто́мп	20	94	2	124
	4. фюзілат Форте + набоб*	58	156	3	217
	5. варіанти 3 + 4	7	57	1	65
Аннушка	1. без обробітку	144	454	15	613
	2. ручне прополювання	0	0	0	0
	3. піво́т + сто́мп	28	142	13	183
	4. фюзілат Форте + набоб*	71	231	4	306
	5. варіанти 3 + 4	11	87	1	99
кореляція з урожаєм $r =$		-0,46	-0,52	-0,59	-0,51
перед збиранням (побуріння <sup>2</sup> / <sub>3</sub> бобів у посівах сої)					
Романтика	1. без обробітку	60	169	2	231
	2. ручне прополювання	0	0	0	0
	3. піво́т + сто́мп	10	20	1	31
	4. фюзілат Форте + набоб	20	54	0	74
	5. варіанти 3 + 4	5	7	0	12
Аннушка	1. без обробітку	65	174	3	242
	2. ручне прополювання	0	0	0	0
	3. піво́т + сто́мп	12	33	1	46
	4. фюзілат Форте + набоб	29	72	0	101
	5. варіанти 3 + 4	4	15	0	19
кореляція з урожаєм $r =$		-0,45	-0,46	-0,48	-0,46

\* - підрахунок через 10 днів після застосування сумішки гербіцидів

Враховуючи високий рівень забур'яненості та низьку конкурентну активність рослин сої, застосування гербіцидів залишається одним з важливих елементів

інтенсивної технології її вирощування. Посилити гербіцидну активність можна при комбінованому використанні ґрунтових і посходових гербіцидів.

## 2. Вплив сумішей гербіцидів на сирю масу бур'янів у посівах сортів сої різних груп стиглості, г/м<sup>2</sup> (середнє за 2010-2012 рр.)

Варіанти		Сира маса бур'янів перед збиранням, г/м <sup>2</sup>			
сорт (А)	гербіциди (Б)	однорічні		багаторічні дводольні	всього
		однодо- льні	дводольні		
перед збиранням (побуріння <sup>2</sup> / <sub>3</sub> бобів у посівах сої)					
Романтика	1. без обробітку	98	257	24	379
	2. ручне прополювання	0	0	0	0
	3. півот + стомп	9	34	4	47
	4. фюзілат Форте + набоб	14	76	0	90
	5. варіанти 3 + 4	6	15	0	21
Аннушка	1. без обробітку	169	426	36	631
	2. ручне прополювання	0	0	0	0
	3. півот + стомп	24	84	6	114
	4. фюзілат Форте + набоб	118	162	0	280
	5. варіанти 3 + 4	5	43	0	48
кореляція з урожаєм r =		-0,62	-0,60	-0,47	-0,61

**Висновки.** Проти малорічних бур'янів у посівах сої в досходовий період доцільно використовувати сумішки ґрунтових гербіцидів (півот 0,5 л/га + стомп 2,0 л/га) і сумішки посходових гербіцидів (фюзілат Форте 2,0 л/га + набоб 1,5 л/га). Поєднання ґрунтових та посходових гербіцидів дає можливість зменшити забур'янення на 80-88 % та підвищити урожайність насіння.

### Список використаних джерел

1. Горкавий В. К. Математична статистика: навч. посібник / В. К. Горкавий, В. В. Ярова. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 384 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Жеребко В. М. Захист сої від багаторічних видів бур'янів. Виробництво, переробка і використання сої на корм та харчові цілі / Т.О. Чернега. – Вінниця, 2000. – С.69-70.
4. Жеребко В. Технологія вирощування та інтегрованого захисту посівів сої // Пропозиція. – 2008. - №5. – С. 68-74.
5. Методика наукових досліджень в агрономії / Е. Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т. І. Гопцій [та ін.] – Х.: ХНАУ, 2008. – 63 с.

6. *Огурцов Є. М.* Соя у Східному Лісостепу України: монографія / Харк. нац. аграр. ун-т. – Х., 2008. – 270 с.

7. *Примак І. Д.* Довідник з гербології / І. Д. Примак, М. П. Косолап, П. У. Ковбасюк та ін. - К.: Кондор, 2006. – С. 266-277.

8. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0: метод. вказівки / уклад. Е. Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. – К.: Поліграф-Консалтинг, 2007 – 56 с.

**Михеев В. Г.**, канд. с.-х. наук  
Харьковский национальный аграрный  
Университет им. В. В. Докучаева, Харьков

**Влияние смесей гербицидов на количество и сырую массу сорняков в посевах растений сои различных групп спелости в восточной части левобережной Лесостепи Украины**

Изложены результаты исследований по определению количества и сырой массы сорняков в зависимости от использования смесей почвенных и повсходовых гербицидов в посевах сои сортов Романтика и Аннушка.

**Ключевые слова:** соя, гербицид, сорняки, пивот, стомп, фюзилад, набоб.

**V. G. Mikheev**, candidate of city Sciences  
Kharkov National Agrarian  
university them. V.V. Dokuchaev Kharkov

**Mixtures of Herbicides Effect on the Amount and Wet Weight of Weeds in Sowing of Soybean Varieties of Different Maturity Groups in the Eastern Part of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine**

The investigations results in determination of the amount and wet weight of weeds depending on mixtures of soil and afteremergence herbicides in soybean seeding of the varieties Romantika and Annushka are given in the work.

**Key words:** soybean, herbicide, weeds, pivot, stomp, fyuzilad, nabob.

УДК 635.21:631.531.02:632.38:632.16

**В. О. Муравйов, О. В. Мельник**, кандидати. с.-г. наук

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

**П. Г. Дульнєв**, канд. хім. наук

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН

## **ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ПІРИДИНУ В НАСІННИЦТВІ КАРТОПЛІ**

Використання в насінництві картоплі каскадної обробки препаратом ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодид (патент України № 50407 від 10.06.2010) дає змогу збільшити її врожайність, підвищити частку бульб насінневої фракції та зменшити ураження посівів вірусними хворобами.

**Ключові слова:** насінництво, картопля, виродження, урожайність, вірусні хвороби, реінфекція.

**Вступ.** Явище реінфекції насінневого матеріалу картоплі, оздоровленого методом апікальних меристем, обумовлює суттєве зменшення урожайності вже перших польових репродукцій [1 - 4]. У зонах сильного та помірного виродження поєднання цього фактора з високим природним інфекційним фоном і великою чисельністю переносників вірусів картоплі, а в окремих випадках інтенсивної дії природних стимулів на розвиток прихованої вірусної інфекції в оздоровленому матеріалі, значною мірою сприяє повторному ураженню оздоровленого насінневого матеріалу вірусами в польових умовах [5 - 6]. За відсутності сортів картоплі з комплексною стійкістю до вірусних хвороб перешкодити масовому перезараженню можливо лише технологічними прийомами (просторова ізоляція, захист від комах-переносників, фітосанітарні прочистки та ін.) [6 - 12].

Неможливість повного позбавлення рослин картоплі від вірусної інфекції обумовлює пошук методів стримування росту її концентрації в межах мінімального прояву [13 - 15].

**Мета досліджень** – створення за допомогою антивірусних препаратів ефективних способів підтримання якості оздоровленого біотехнологічним методом насінневого матеріалу картоплі в процесі продукування.

**Методика досліджень.** Ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодид належить до групи піридинів, синтезованих Інститутом біоорганічної хімії та нафтохімії НАН, і є аналогом препарату ді-(N-оксидпіридин)-цинк(II)-хлрид, який має антивірусні властивості та стимулює ріст та розвиток рослин картоплі (патент України № 77677 від 15.01.2007 р.).

Вивчення дії препарату ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодид у концентрації 5 % на ураженість вірусами X, S, Y у прихованій (латентній) формі, візуальні симптоми прояву вірусних хвороб у легкій та важкій формі, а також урожайність і насінневу продуктивність картоплі проведено в польових умовах згідно з «Методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею» [16]: повторність чотириразова, ділянки чотирирядкові, схема



садіння 70x35 см (густина садіння – 40,8 тис. шт./га), площа облікових ділянок 25 м<sup>2</sup>. Дослід було закладено в овочевій сівоzmіні на ранньостиглому сорті Тирас упродовж 2009-2010 рр. Мінеральні добрива в кількості P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> вносили під зяблеву оранку, N<sub>30</sub> – локально при садінні та N<sub>30</sub> – з фертигацією. Зрошення краплинним методом здійснювалося у разі передполивної вологості 65-70% НВ у період від сходів до початку бутонізації і 80-85% НВ в період від початку бутонізації до завершення цвітіння. Норма поливу становила 125-140 м<sup>3</sup>/га. Обробка посівів вихідного насінневого матеріалу здійснювалася каскадним методом (через кожні 7-10 діб після досягнення рослинами висоти 10-15 см упродовж вегетаційного періоду). Норма витрати робочого розчину 300 л/га.

**Результати досліджень.** Ураження сорту Тирас відбувалося переважно легкими вірусними хворобами. Проведеними дослідженнями встановлено зменшення візуальних симптомів ураженості вихідного насінневого матеріалу картоплі вірусними хворобами на 0,8% (контроль – 3,9%) під впливом каскадних обробок препаратом ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодид (таблиця).

Цей факт значною мірою був обумовлений відсутністю ураженості посівів вірусами X, S та Y (контроль – 2,6%), що підтверджується результатами їх діагностики у латентній формі.

**Насіннева якість картоплі сорту Тирас за впливу ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодиду (2009-2010 рр.)**

Варіант	Вірусні хвороби (візуально), %	Віруси в латентній формі, %	Урожайність, т/га	Насінневих бульб	
				шт./кущ	тис. шт./га
Контроль (без обробки)	3,9	2,6	24	5,9	241
Ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодид	3,1	0	33	6,8	278

*НІР<sub>05</sub> (2009 р.)*

3,6                      0,3

*НІР<sub>05</sub> (2010 р.)*

3,0                      0,4

Суттєве зменшення вірусного навантаження під впливом досліджуваного препарату сприяє збільшенню урожайності картоплі даного сорту на 37,5%, що становить 9 т/га. Збільшення кількості бульб насінневої фракції (28-55 мм) становить 0,9 шт./кущ, що дозволяє отримати до 37 тис. шт. бульб з 1 га додатково.

**Висновки.** Каскадне використання препарату ді-(N-оксид-2-метилпіридин)-цинк(II)-йодид на ранніх етапах насінництва картоплі впродовж вегетаційного періоду з метою насичення клітинного соку діючою речовиною даного препарату перешкоджає розвитку вірулентних агентів в

організмі рослини, що призводить до зменшення інтенсивності процесу виродження та відповідного зростання продуктивності рослин картоплі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кучко А. А. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А. А. Кучко, В. М. Мицько. – К. : Довіра, 1997. – 142 с.
2. Физиология картофеля / [под ред. Б. А. Рубина]. – М.: Колос, 1979. – 294 с.
3. Ильина М. Г. Аминокислоты и амиды в семенных клубнях картофеля в связи с их продуктивными качествами / М. Г. Ильина // Агрехимия. – 1975. – № 2. – С. 77–82.
4. Цоглин Л. Н. Фотосинтетический аппарат растений картофеля при длительном действии вирусной инфекции / Л. Н. Цоглин // Физиология растений. – 1987. – Т. 34, № 6. – С. 1403–1412.
5. Тринклер Ю. Г. О большом цикле развития картофельного растения / Ю. Г. Тринклер // Физиология растений. – 1960. – № 6. – С. 730–733.
6. Зыкин А. Г. Тли – переносчики вирусов картофеля / А. Г. Зыкин. – Л. : Колос, 1970. – 72 с.
7. Мамчур А. Е. К вопросу о вырождении картофеля и изменчивости при культивировании *in vitro* / А. Е. Мамчур, Ю. А. Дмитрук, Н. А. Погорилько // Картоплярство. – К. : Урожай, 1998. – Вип. 28. – С. 90–94.
8. Смит К. Вирусные болезни растений / К. Смит. – М. : Изд-во иностран. лит-ры, 1960. – 520 с.
9. Верменко Ю. Я. Вплив умов вирощування насінневого матеріалу на зараженість картоплі вірусами X, M, S / Ю. Я. Верменко // Картоплярство. – К. : Урожай, 1976. – Вип. 7. – С. 25–26.
10. Свертока В. Е. Продуктивність оздоровленої картоплі залежно від умов вирощування / В. Е. Свертока, О. Г. Тищенко // Картоплярство. – К.: Урожай, 1982. – Вип.13. – С.44–47.
11. Линдерманис Я. М. Разработка мероприятий предохранения семенного картофеля от заражения вирусами: сб. реф. НИР / Я. М. Линдерманис. – 1974. – № 13. – С. 37.
12. Картопля – другий хліб / [упоряд. та заг. ред. П. С. Теслюка] – К. : Довіра, 1985. – Вип.1 – 281 с.
13. Педько О. І. Вплив синтетичних хімічних препаратів на вірусну інфекцію при розмноженні оздоровленого матеріалу у полі / О. І. Педько // Картоплярство. – К. : Аграрна наука, 1994. – Вип. 25 – С. 53–56.
14. Агур М. О. О повторной вирусной инфекции семенного картофеля, оздоровленного методом апикальной меристемы / М. О. Агур // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 4–5. – С. 59–64.
15. Рейфман В. Г. Физиолого-биохимические свойства вирусов, поражающих картофель и приёмы оздоровления семенного материала на Дальнем Востоке / В. Г. Рейфман, Р. В. Гнутова, С. А. Романова // Сельскохозяйственная биология. – 1996. – № 3. – С. 93–106.
16. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєв, 2002. – 214 с.

**В. А. Муравьев, А. В. Мельник**, кандидаты. с.-х. наук  
Институт овощеводства и бахчеводства УААН, Мерефа  
**П. Г. Дульнев**, канд. хим. наук  
Институт биоорганической химии и нефтехимии НААН

#### **Применение производных пиридина в семеноводстве картофеля**

Применение в семеноводстве картофеля каскадной обработки препаратом ди-(N-оксид-2-метилпиридин)-цинк(II)-йодид (патент Украины № 50407 от 10.06.2010) позволяет увеличить его урожайность, повысить долю клубней семенной фракции и уменьшить поражённость посевов вирусными болезнями.

**Ключевые слова:** семеноводство, картофель, вырождение, урожайность, вирусные болезни, реинфекция.

**V. A. Muravyev, A. V. Melnik**, candidates agricultural sciences  
Institute of vegetable growing and melon growing of UAAN, Meref  
**P. G. Dulnev**, candidate of chemical sciences  
Institute of bioorganic chemistry and petrochemistry of NAAN

#### **Application of derivatives of pyridine in seed farming of potatoes**

Application in seed farming of potatoes of cascade processing by di's preparation - (N-oxide-2-metilpiridin) - zinc (II) - iodide (the patent of Ukraine No. 50407 of 10.06.2010) allows to increase its productivity, to raise a share of tubers of seed fraction and to reduce a prevalence of crops by viral diseases.

**Keywords:** seed farming, potatoes, degeneration, productivity, viral diseases, reinfektion.

УДК 635.652/.654:631.558.3

**О.В. Овчарук**

Подільський державний аграрно-технічний університет

## **ПРОХОДЖЕННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ ФАЗ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОРТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ТА СТРУКТУРА ВРОЖАЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ**

Розглянуто результати досліджень високопродуктивних сортів квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.), ріст і розвиток рослин в умовах Західного Лісостепу. Встановлення тривалості вегетаційного періоду і формування елементів продуктивності рослин квасолі забезпечили відповідний рівень урожайності зерна, який залежав від сорту і способів посіву. Сівба звичайним способом з шириною міжрядь 15 см забезпечила найвищу врожайність сорту Мавка – на рівні 1,78 т/га. За сівби звичайним способом з шириною міжрядь 30 см найвища врожайність була у сорту Буковинка – 1,72 т/га, за сівби широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см у сорту Буковинка – 1,76 т/га.

*Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, масові сходи, цвітіння, технічна стиглість, структура продуктивності, врожайність.*

**Постановка проблеми.** Вирощування і споживання квасолі в Україні набуває широкого розповсюдження. Низьке виробництво високобілкових продуктів харчування тваринного походження, їх висока собівартість дає поштовх для збільшення площ під зернобобовими культурами [4, 5]. Для ефективного використання біологічного потенціалу сортів квасолі та ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної сортової технології вирощування. Тому лише всебічне вивчення агробіологічних особливостей і технології вирощування квасолі, встановлення умов для отримання високих показників продуктивності, збільшення виробництва зерна.

Ріст і розвиток рослин та формування їх продуктивності є важливими показниками, які характеризують продукційний процес сільськогосподарських культур, зокрема квасолі звичайної [3, 4, 6]. Інтенсивність ростових процесів прямо пропорційно збільшує продуктивність бобових культур [6]. У свою чергу інтенсифікація процесів росту і розвитку обумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних факторів [1, 4, 6], проте домінуюча роль належить сортам і технології вирощування [1, 2, 7]. Важливу роль у формуванні продуктивності бобових культур відіграють технологічні заходи, що за сприятливої взаємодії нерегульованих факторів можуть досягти 85 % і більше [3]. На відміну від технологічних заходів, роль сорту, як одного із найбільш доступних і ефективних засобів виробництва, постійно зростає і його вклад, за даними останніх років, а приріст врожайності оцінюється в 30-50 % [1, 2].

**Мета і завдання.** Встановити тривалість фенологічних фаз росту і розвитку квасолі та структури врожаю залежно від сортових особливостей в

умовах Західного Лісостепу.

**Методика і вихідний матеріал досліджень.** Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2009-2013 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний, середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі – 3,4-3,8 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 10,5-12,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16,5 мг/100 г ґрунту, калію (за Чіріковим) – 21,0 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 7,3.

Кліматичні умови Західного Лісостепу характеризуються достатньою кількістю тепла, але нестійким зволоженням. Значне підвищення температури спостерігається упродовж березня-квітня та квітня-травня. Літній період відзначається високими і сталими температурами: у липні – до 20 °С, у серпні – 22-23 °С. Теплий період триває в межах 230-265 днів, а період активної вегетації (температура вище 10 °С) коливається від 155 до 170 днів. Сума активних температур становить 2300-2750°С, ГТК досягає 1,3-2,0, річна кількість опадів коливається в межах 498-675 мм, на заході – до 790 мм, за середньої температури повітря 7,8°С.

Сівбу квасолі звичайної проводили в першій декаді травня широкорядним способом з міжряддям 45 см, звичайним рядковим способом сівби з шириною міжрядь 15 та 30 см. Загальна площа ділянки становила 45,0 м<sup>2</sup>, облікова – 25,2 м<sup>2</sup>.

Коротка характеристика досліджуваних сортів.

*Харківська штамбова.* Виведений в Харківському інституті механізації та електрифікації сільського господарства шляхом масового відбору ранньостиглих форм з селекційного номеру 80-189. Різновидність *ellipticus albus*. Рослини кущової, компактної форми, висотою 40-60 см. Квітка біла. Висота прикріплення нижнього бобу 12-20 см. Стійкий до розтріскування бобів. Насіння біле, еліптичне, гладеньке, блискуче з рубчиком білого кольору. Маса 1000 зерен – 245 г. Вміст білка в зерні до 23,6%. Добре розварюється і має високі смакові якості. Сорт зернового напрямку, холодостійкий, придатний до механізованого збирання. Тривалість вегетаційного періоду 79-90 днів. Врожайність зерна 16-20 ц/га [5].

*Мавка.* Виведений в Інституті землеробства НААН. Висота рослин 50-60 см. Висота прикріплення нижнього бобу 12-14 см. Облиственість добра. Рослини індетермінантного типу росту, із завиваючою верхівкою та прямостоячою формою куща. Ботанічна різновидність – *var. ellipticus albus*. Підсім'ядольне коліно світло-зелене, квітка біла, боби жовтого кольору, із загостреним кінчиком, форма насінини – овально-еліптична, забарвлення насінневої оболонки біле, з ледь помітним мармуровим рисунком. Маса 1000 насінин 280 г. Тривалість періоду вегетації 105 днів. У насінні міститься 23 % протеїну.

Сорт зернового напрямку використання, стійкий до вилягання. Зерно з високими смаковими якостями та доброю розварюваністю. Стійкий до

осипання, ураження найпоширенішими хворобами, а також до пошкодження квасолевою зернівкою. Придатний для механізованого збирання. Урожайність зерна – 2,6-2,8 т/га. Рекомендований для вирощування в Лісостепу й на Поліссі України [4].

*Надія.* Виведений в Буковинському інституті АПВ УААН. Створений шляхом індивідуального добору з гібридної комбінації Бельцька 16×Первомайську. Різновидність *ellipticus albus*. Форма стебла – кущова. Висота рослин 45-50 см. Квітка біла. Висота прикріплення нижнього бобу 15-18 см. Стійка до розтріскування бобів. Насіння біле, еліптичне, гладеньке, блискуче з рубчиком білого кольору. Маса 1000 зерен – 226-234 г. Вміст білка в зерні до 26%. Добре розварюється і має високі смакові якості. Сорт зернового напрямку, холодостійкий, придатний до механізованого збирання. Тривалість вегетаційного періоду 80-85 днів. Врожайність зерна 23-27 ц/га [2, 4].

*Буковинка.* Виведений в Буковинському інституті АПВ УААН. Створений шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Алуна×Альфа. Різновидність *ellipticus albus*. Форма стебла – кущова, середньорозгалужена. Висота рослин 50-55 см. Квітка біла, дві-шість в китиці. Висота прикріплення нижнього бобу 15-17 см. Стійкість до розтріскування бобів висока. Насіння біле, еліптичне, гладеньке, блискуче з рубчиком білого кольору. Маса 1000 зерен – 233-246 г. Вміст білка в зерні – 26%. Добре розварюється. Сорт зернового напрямку, технологічний. Тривалість вегетаційного періоду 80-85 днів. Очікувана врожайність 26,3-26,7 ц/га [4].

*Подільночка.* Виведений в Подільському державному аграрно-технічному університеті. Створений шляхом індивідуального відбору з місцевої популяції. Різновидність *ellipticus albus*. Форма стебла – кущова. Висота рослин 55-58 см. Квітка біла, дві-шість в китиці. Висота прикріплення нижнього бобу 12-15 см. Стійкість до розтріскування бобів висока. Насіння біле, еліптичне, гладеньке, блискуче з рубчиком білого кольору. Маса 1000 зерен – 230-245 г. Вміст білка в зерні – 25-26 %. Добре розварюється. Сорт зернового напрямку, холодостійкий, придатний до механізованого збирання. Тривалість вегетаційного періоду 80-85 днів. Очікувана врожайність 26,5-27,0 ц/га [4].

**Результати досліджень.** Тривалість вегетаційного періоду сільськогосподарських культур є генетично обумовленою ознакою. Важливою ознакою однорічних культур є реакція на зміну факторів зовнішнього середовища. Вона може бути неоднаковою у сортів, що пов'язано із факторами: група стиглості, тип росту та ін. Важливим у тривалості вегетаційного періоду є вирощування квасолі звичайної в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні [2, 3].

Сорт та способи посіву визначають тривалість міжфазних періодів в онтогенезі рослин та вегетаційного періоду загалом. Але, варто уточнити, що навіть сорти з однієї групи стиглості мають неоднакові вегетаційні періоди, що обумовлюється генетичними особливостями сорту (гібрида).

Проведеними дослідженнями встановлено, що ріст і розвиток рослин різних сортів протягом вегетаційного періоду проходили неодноразово, спостерігалися певні відмінності у проходженні міжфазних періодів. Вивчення міжфазних періодів розвитку показало, що умови вирощування впливають на швидкість проходження етапів розвитку рослин квасолі звичайної. У середньому за роки досліджень тривалість періоду сівба-сходи становить 10-12 діб. Період бутонізація-цвітіння становив 10-13 діб, цвітіння-налив бобів – 21-23 доби.

Тому нами було проаналізовано динаміку формування вегетаційних періодів як кожного із сортів, так і залежно від способів сівби. Зокрема, у сорту Харківська штамова вегетаційний період варіював залежно від способів сівби від 75 до 81 діб (табл. 1). Найдовшим періодом вегетації був від сівби широкорядним способом, а найкоротшим вегетаційний період був у разі сівби звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см.

Показники, що характеризують структурні елементи рослин, а саме: висота рослини та прикріплення нижнього бобу, кількість міжвузлів та гілок залежать не тільки від сортових особливостей, а й від способів посіву за різної ширини міжрядь (табл. 2).

Так, нами було встановлено, що висота рослин залежала як від сорту, так і від способів посіву. У сорту Харківська штамова цей показник становив 68,3-91,6 см, у сорту Надія – 50,2-58,6 см, Буковинка – 53,8-64,1 см, Мавка – 55,8-66,7 см, Подоляночка – 51,9-63,4 см. Як бачимо, зі збільшенням ширини міжрядь зростає висота рослин.

### 1. Вплив способів посіву на тривалість міжфазних періодів у сортів квасолі звичайної (середнє за 2009-2013 рр.)

Сорти	Міжфазний період, діб					Тривалість періоду вегетації, діб
	Сходи-перший трійчастий листок	Перший трійчастий листок-бутонізація	Бутонізація-цвітіння	Цвітіння-налив бобів	Налив бобів-технічна стиглість	
Звичайний рядковий спосіб сівби (ширина міжрядь 15 см)						
Харківська штамова	10	16	10	21	18	75
Надія	11	18	11	21	20	81
Буковинка	10	17	10	21	19	77
Мавка	11	19	12	23	20	85
Подоляночка	10	18	11	21	20	81
Звичайний рядковий спосіб сівби (ширина міжрядь 30 см)						
Харківська штамова	10	16	11	22	19	78
Надія	11	18	10	22	21	82
Буковинка	11	19	11	22	20	83

*Продовження таблиці 1*

Мавка	11	20	12	23	21	87
Подоляночка	10	20	12	22	20	84
Ширококорядний спосіб сівби (ширина міжрядь 45 см)						
Харківська штамбова	10	18	12	21	20	81
Надія	12	19	11	22	21	85
Буковинка	11	19	12	23	22	87
Мавка	12	20	13	24	22	91
Подоляночка	11	20	12	23	21	87

Щодо висоти прикріплення нижнього бобу та відстані від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу відомо, що ці показники характеризують придатність до механізованого збирання квасолі. Нашими дослідженнями встановлено, що за звичайного способу сівби з шириною міжрядь 15 см висота прикріплення нижнього бобу найвищою була у сорту Надія – 15,8 см, найнижчою у сорту Мавка – 11,2 см. Зменшення цього показника відмічено при збільшенні ширини міжрядь. За звичайного способу сівби з шириною міжрядь 30 см висота прикріплення нижнього бобу найвищою була у сорту Надія – 15,1 см, найнижчою у сорту Мавка – 9,5 см. При ширококорядному способі сівби з міжряддям 45 см найвищими ці показники були у сорту Буковинка – 15,6 см, найнижчими у сорту Мавка – 8,3 см.

Проведені спостереження свідчать, що способи сівби впливали на кількість міжвузлів та гілок. За звичайного способу сівби з шириною міжрядь 15 см кількість міжвузлів найвищою була у сорту Подоляночка – 15,8 шт., найнижчою у сорту Харківська штамбова – 10,1 шт. Зростання цього показника відмічено при збільшенні ширини міжрядь. За звичайного способу сівби з шириною міжрядь 30 см висота прикріплення нижнього бобу найвищою була у сорту Буковинка – 16,4 шт., найнижчою у сорту Надія – 13,2 шт.

При ширококорядному способі сівби з міжряддям 45 см найвищими ці показники були у сорту Харківська штамбова – 13,4 шт., найнижчою у сорту Подоляночка – 10,3 шт.

Кількість гілок залежала від способу сівби, за сівби звичайним способом з шириною міжрядь 15 см становила 1,4-1,8 шт., за звичайного способу сівби з шириною міжрядь 30 см – 2,4-3,1 шт., за ширококорядного способу сівби з міжряддям 45 см – 3,0-3,8 шт.



## 2. Біометрична характеристика рослин сортів квасолі звичайної залежно від способів сівби (середнє за 2009-2013 рр.)

Сорт	Висота, см			Кількість, шт.	
	рослини	прикріплення нижнього бобу	від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу	міжвузлів	гілок
Звичайний рядковий спосіб сівби (ширина міжрядь 15 см)					
Харківська штамбова	68,3	12,4	4,3	10,1	1,5
Надія	55,4	15,8	7,2	10,3	1,7
Буковинка	57,6	15,3	6,6	11,7	1,4
Мавка	58,1	11,2	4,1	11,4	1,8
Подoliaночка	56,5	15,1	6,3	13,8	1,6
Звичайний рядковий спосіб сівби (ширина міжрядь 30 см)					
Харківська штамбова	75,3	10,4	1,9	14,1	2,7
Надія	58,6	15,1	6,4	13,2	3,1
Буковинка	64,1	14,2	4,7	16,4	2,4
Мавка	66,7	9,5	1,1	15,3	2,9
Подoliaночка	63,4	12,7	4,2	16,3	2,7
Широкорядний спосіб сівби (ширина міжрядь 45 см)					
Харківська штамбова	91,6	9,1	0,3	13,4	3,1
Надія	50,2	14,9	5,4	12,7	3,8
Буковинка	53,8	15,6	6,7	11,3	3,0
Мавка	55,8	8,3	0,2	12,5	3,4
Подoliaночка	51,9	14,0	4,3	10,6	3,2

Аналізуючи біометричну характеристику сорту Подoliaночка, нами встановлено, що способи сівби вплинули на форму куща (рисунок).

У процесі утворення органічної речовини відбувається її накопичення у всіх частинах рослин, проте максимальне накопичення сухої речовини не завжди свідчить про ефективність застосування того чи іншого заходу. Таким критерієм є урожайність основної продукції. Урожайність сільськогосподарських культур є добутком продуктивності рослин і загальної кількості рослин, що залишилися на час збирання.

Сукупність елементів, що складають продуктивність рослин, називають структурою врожаю. Основними ознаками структури врожаю квасолі є: кількість бобів з однієї рослини, їх озерненість, кількість зерен з рослини, їх крупність (маса 1000 насінин) і маса зерен з рослини (табл. 3).



**Форма куща квасолі залежно від ширини міжрядь  
(сорт Подоляночка, врожай 2013 р.)**

**3. Елементи продуктивності рослин квасолі залежно від сорту та способів сівби (середнє за 2009-2013 рр.)**

Сорт	Кількість, шт.		Маса, г	
	бобів з рослини	зерен в бобі	зерен з рослини	1000 насінин
Звичайний рядковий спосіб сівби (ширина міжрядь 15 см)				
Харківська штамова	24,3	3,9	94,9	201,67
Надія	19,0	5,0	96,1	238,27
Буковинка	18,6	4,7	95,7	218,91
Мавка	22,9	4,9	108,5	222,34
Подоляночка	22,3	4,4	98,6	224,08
Звичайний рядковий спосіб сівби (ширина міжрядь 30 см)				
Харківська штамова	28,6	3,4	97,6	285,51
Надія	21,9	4,6	101,1	225,51
Буковинка	21,7	4,5	98,4	256,41
Мавка	25,1	5,0	124,3	207,93
Подоляночка	24,5	4,5	110,6	213,58
Широкорядний спосіб сівби (ширина міжрядь 45 см)				
Харківська штамова	36,2	2,9	104,5	298,71
Надія	23,5	4,5	106,3	228,34
Буковинка	23,7	4,4	103,8	232,11
Мавка	28,3	5,2	147,2	215,09
Подоляночка	29,4	4,7	138,3	259,67

Так, найбільша кількість бобів на рослині встановлена у сорту Харківська штамбова – 24,3-36,2 шт., найменша у сорту Надія – 19,0-23,5 шт. Маса зерен з рослини частково залежала від попереднього показника, але більшою мірою залежала від сортових особливостей, і найбільшою була відмічена у сорту Мавка – 108,5-147,2 г, найменша у сорту Харківська штамбова – 94,9-104,5 г.

Маса 1000 насінин у досліджуваних сортів залежно від способів посіву також змінювалася. Так за сівби звичайним способом з шириною міжрядь 15 см у сорту Харківська штамбова цей показник становив 201,67 г, а найбільшим був у сорту Надія – 238,27 г. За сівби звичайним способом з шириною міжрядь 30 см найменшою маса 1000 насінин була у сорту Мавка – 207,93 г., а найбільшою у сорту Харківська штамбова – 285,51 г. Сівба широкорядним способом з міжряддям 45 см забезпечила зростання маси 1000 насінин. Найвищою вона була у сорту Харківська штамбова – 298,71 г, найнижчою у сорту Мавка – 215,09 г.

Отримані нами урожайні дані свідчать про те, що величина врожаю залежно від сорту та способів сівби також різнилася (табл. 4). Результатами досліджень встановлено, що урожайність квасолі залежить в першу чергу від сортових особливостей та від погодних умов вегетаційного періоду. У роки проведення досліджень рослини квасолі були достатньою мірою забезпечені теплом і вологою.

**4. Урожайність зерна квасолі звичайної залежно сорту та способів сівби, т/га (середнє за 2009-2013 рр.)**

Способи посіву Сорт	Звичайний рядковий (ширина міжрядь 15 см)	Звичайний рядковий (ширина міжрядь 30 см)	Широкорядний (ширина міжрядь 45 см)	Середнє за фактором А	<i>НІР</i> за фактором А
Харківська штамбова	1,66	1,58	1,64	1,63	0,06
Надія	1,73	1,69	1,74	1,72	
Буковинка	1,75	1,72	1,76	1,74	
Мавка	1,78	1,66	1,69	1,71	
Подільночка	1,76	1,71	1,75	1,74	
Середнє за фактором В	1,74	1,67	1,72	Середнє за дослідом – 1,71	
<i>НІР за фактором В</i>	0,04			<i>НІР АВ – 0,10; Sx – 2,01.</i>	

Максимальна урожайність зерна квасолі 1,78 т/га була сформована на варіанті сорту Мавка за сівби звичайним способом з шириною міжрядь 15 см. Найменшу урожайність зерна квасолі на рівні 1,58 т/га було одержано за сівби звичайним способом з шириною міжрядь 30 см сорту Харківська

штамбова. За широкорядного способу сівби з міжряддям 45 см найвищу урожайність забезпечив сорт Буковинка – 1,76 т/га.

**Висновки.** Таким чином нами встановлено, що способи посіву вплинули на тривалість міжфазних періодів у сортів квасолі. Від сівби звичайним способом з шириною міжрядь 15 см тривалість періоду вегетації в середньому за сортами становила 75-85 діб. Сівба звичайним способом з шириною міжрядь 30 см подовжувала вегетаційний період на три-п'ять діб, широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см на 4-10 діб.

За зростання величини ширини міжрядь спостерігалось збільшення індивідуальної продуктивності рослин квасолі та структури врожаю.

Як результат, рівень врожайності залежав від сорту та способів посіву. Сівба звичайним способом з шириною міжрядь 15 см забезпечила найвищу врожайність сорту Мавка – на рівні 1,78 т/га, а найнижчу – у сорту Харківська штамбова – 1,66 т/га. Від сівби звичайним способом з шириною міжрядь 30 см найвища урожайність була у сорту Буковинка – 1,72 т/га, найнижча у сорту Харківська штамбова – 1,58 т/га. За сівби широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см найбільша урожайність зерна квасолі була на варіантах сорту Буковинка – 1,76 т/га, найменша – у сорту Харківська штамбова – 1,63 т/га.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авадэний Л.П. Результаты и перспективы селекции фасоли в Молдове / [Л.П. Авадэний, В.И. Возиян, М.Г. Таран] // *Зернобобовые и крупяные культуры: Всерос. науч.-производственный журн.* № 4 (8). – Орёл, 2013. – С. 34-37.
2. Створення нових сортів квасолі та їх впровадження у виробництво / М.Г. Голохоринська, О.В. Овчарук, С.Й. Величко, М.А. Вихристюк // *Міжвід. темат. наук. зб. інституту рослинництва ім. Юр'єва УААН.* – № 90. – Х., 2005. – С. 149-152.
3. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 / В.Ф. Камінський. – Вінниця, 2006. – 48 с.
4. Овчарук О.В. Характеристика сортів квасолі звичайної в умовах Лісостепу західного / О.В. Овчарук // *Зб. наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* – Вип. 17 (Т. I). – К., 2013. – С. 236-239.
5. Полянская Л.Н. Новые сорта фасоли / Л.Н. Полянская, Н.И. Загинайло // *Селекция и семеноводство.* - 1991. – №3, – С. 39-40.
6. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / В.Ф. Петrenchенко, А.О. Бабич, С.І. Колісник та ін. // *Вісник аграр. науки.* – К., 2003. – С. 15-19. 7. Стаканов Ф.С. Фасоль. /Ф.С. Стаканов – Кишинев: Штиинца, – 1986. – С. 168.

**Овчарук О. В.**, канд. с.-х. наук

Подольский государственный аграрно-технический университет, Камянець-Подольск

### **Прохождение фенологических фаз роста и развития растений сортов фасоли обыкновенной и структура урожая в зависимости от способов посева**

Рассмотрены результаты исследований высокопродуктивных сортов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), рост и развитие растений в условиях Западной Лесостепи. Установлена продолжительность вегетационного периода и формирование элементов продуктивности растений фасоли обеспечили соответствующий уровень урожайности зерна, который зависел от сорта и способов посева. Сев обычным способом с шириной междурядий 15 см обеспечил высокую урожайность сорта Мавка – на уровне 1,78 т/га. При севе обычным способом с шириной междурядий 30 см высокая урожайность была у сорта Буковинка - 1,72 т/га, при севе ширококормным способом с шириной междурядий 45 см у сорта Буковинка - 1,76 т/га.

**Ключевые слова:** фасоль обыкновенная, сорт, массовые всходы, цветение, техническая спелость, структура производительности, урожайность.

**Ovcharuk Oleg**, candidate of agricultural Sciences

Podolsky State Agricultural University

### **The passage of phenological phases of growth and development of plant varieties of beans and structure of the harvest depending on sowing methods**

In this article the results of research of highly productive sorts of kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.), growth and development of plants in conditions of forest-Steppe of Western. The establishment of the duration of the vegetation period, the formation of the elements of the plant productivity beans that provided the level of productivity of grain, which depended on the cultivar and sowing methods. Sowing in the usual way with row spacing of 15 cm ensured high yield varieties Dryad at the level of 1.78 t/ha From sowing the usual way with row spacing of 30 cm high yield was at grade Bukovynka - 1,72 t/ha, from sowing ширококормным way with row spacing of 45 cm at grade Bukovynka to 1.76 t/ha

**Key words:** kidney bean, grade, mass germination, flowering, technical maturity, structure, performance, productivity.

УДК 633.41:631.5(1.15)(292.485)

**О.В. Овчарук**, асистент  
Подільський державний аграрно-технічний університет,  
Кам'янець-Подільськ

## **ВПЛИВ СОРТУ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН БУРЯКУ КОРМОВОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наведено результати досліджень сортів буряку кормового, їх вплив на ріст і розвиток рослин в умовах Західного Лісостепу. Встановлено строки настання основних фаз росту і розвитку сортів буряку кормового та їх тривалість залежно від сортових особливостей.

**Ключові слова:** буряк кормовий, сорт, фази росту і розвитку.

**Постановка проблеми.** Основною умовою підвищення ефективності розвитку тваринництва є зміцнення кормової бази та покращення якості кормів [ 1, 2]. У зв'язку з цим особлива роль відводиться кормовим коренеплодам, серед яких провідне місце за поживністю належить буряку кормовому. Кормові буряки є основним джерелом соковитих кормів для тварин [ 5, 7].

Важливим фактором одержання високих врожаїв будь-якої сільськогосподарської культури сорт [ 1, 4, 8]. Упродовж тривалого часу створюються, досліджуються і використовуються в технології сорти буряку кормового, які здатні стабільно проявляти високу продуктивність в певних еколого-географічних умовах [ 2, 5, 7]. Окрім головних вимог до сортів буряку кормового – давати високі врожаї коренеплодів та листків із високим вмістом сухих речовин, білка, вітамінів і мінеральних речовин, відсутність дерев'янистості, - вони мають відповідати ряду інших вимог. Це стосується наявності у сортів ознак, які забезпечують можливість проведення механізованого догляду і збору урожаю, сорти мають володіти стійкістю проти різних захворювань і доброю лежкістю під час зберігання, що особливо важливо у разі механізованого збирання коренеплодів [ 6, 8]. Враховуючи усі ці вимоги, які висуваються до сорту, селекціонери почали використовувати явище гетерозису для одержання найвищої продуктивності буряку кормового. У результаті схрещування підібраних за фізіологічними і генетичними ознаками сортів, ліній і форм одержують гібридні рослини, які мають підвищену продуктивність в порівнянні з кращими батьківськими сортами. Високопродуктивні та пристосовані до певних умов сорти та гібриди збільшують урожайність на 30 % і більше [ 4, 5].

**Мета і завдання.** Встановити вплив сортових особливостей на ріст і розвиток буряку кормового в умовах Західного Лісостепу.

**Методика і вихідний матеріал досліджень.** Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2010-2013 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний, середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюріним) в орному шарі – 3,5-3,7 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) - 11,3 – 12,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) - 15,8 мг/100 г ґрунту, калію (за Чіріковим) – 23,0 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 7,1.

Кліматичні умови Західного Лісостепу характеризуються достатньою кількістю тепла, але нестійким зволоженням. Значне підвищення температури спостерігається упродовж березня-квітня та квітня-травня. Літній період відзначається високими і сталими температурами: у липні – до 20 °С, у серпні – 22-23 °С. Теплий період триває в межах 230-265 днів, а період активної вегетації (температура вище 10 °С) коливається від 155 до 170 днів. Сума активних температур становить 2300-2750°С, ГТК досягає 1,3-2,0, річна кількість опадів коливається в межах 498-675 мм, на заході – до 790 мм, за середньої температури повітря 7,8°С.

Сівбу буряку кормового проводили 15-18 квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. Досліджувані сорти: Київський (контроль), Галицький, Дністер, Адра, Кракус, Солідар, Кацпер. Загальна площа ділянки становила 45,0 м<sup>2</sup>, облікова – 25,2 м<sup>2</sup>.

**Результати досліджень.** Експериментальними дослідженнями встановлено, що процеси росту і розвитку сортів буряку кормового протягом вегетаційного періоду проходили неоднаково і спостерігалися певні відмінності у настанні основних фаз росту і розвитку рослин (табл. 1).

**1. Строки настання основних фаз росту і розвитку сортів буряку кормового (середнє за 2010-2013 рр.)**

Сорт	Дати настання фенологічних фаз росту і розвитку			
	З'явлення сходів	Утворення II пари листків	Змикання рядків	Технічна стиглість
Київський (контроль)	02-03.V	15-17.V	02-05.V	31.VIII-02.IX
Галицький	05-07.V	22-23.V	12-14.V	09. IX-12.IX
Дністер	02-03.V	18-19.V	05-06.V	25-28.VIII
Адра	03-04.V	19-20.V	07-09.V	29. VIII-02.IX
Кракус	05-06.V	22-23.V	9-11.V	22-25.VIII
Солідар	04-05.V	19-21.V	11-12.V	02-04.IX
Кацпер	03-04.V	17-18.V	06-08.V	24-27.VIII

Аналіз процесів росту і розвитку буряків кормових у дослідах свідчить, що масові сходи з'явилися третього – шостого травня. Найбільш швидке з'явлення сходів відмічено у сортів Київський, Дністер, Кацпер – третього-четвертого травня. Проміжне місце мали сорти Кракус і Солідар, у яких масові сходи відмічено четвертого – шостого травня, лише у сорту Галицький вони були п'ятого – сьомого травня.

В утворенні другої пари справжніх листків спостерігалася деяка відмінність. Більш раннє формування другої пари справжніх листків

спостерігалось у сорту Київський, Кацпер – 15-17 травня, а у сортів Галицький і Кракус – 22-23 травня, що на шість – сім днів пізніше.

Подібну закономірність відмічено і у фазу змикання рослин буряку кормового у рядках. Для сорту Київський (контроль) змикання рядків відбулося другого – п'ятого червня. Проміжне місце займають сорти Дністер (05-06.VI), Кацпер (06-08.VI), тоді як у сортів Галицький – 12-14 червня, Солідар – 11-12 червня, що на 9-11 днів пізніше.

Початок технічної стиглості спостерігається з 22-25 серпня до 09-12 вересня. Першими цієї фази росту і розвитку досягли рослини сорту Кракус – 22-25 серпня та Дністер – 25-28 серпня. Найпізніше фазу технічної стиглості відмічено 09-12 вересня у сорту Галицький.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що сорти та умови вирощування впливають на тривалість міжфазних періодів. У результаті проведених досліджень встановлено, що тривалість періоду сівба – поодинокі сходи становила від 10 до 13 діб. Проходження цього періоду сівба – поодинокі сходи найбільш тривалим було у 2010 р. в порівнянні із іншими роками дослідження через несприятливі погодні умови. Найшвидше поодинокі сходи з'явилися у сортів Дністер і Адра – на 10 добу після сівби.

Тривалість періоду поодинокі сходи – масові сходи у всіх сортів становила 7-10 діб.

Фаза настання масові сходи – друга пара листків найшвидше настав у сортів Київський (контроль) і Кацпер – 15 діб, проміжне місце займають сорти Дністер і Солідар – 16 діб, у сорту Галицький – 18 діб.

Результатами досліджень встановлено, що тривалість періоду сівба – поодинокі сходи становила від 10 до 13 діб. Проходження цього періоду сівба – поодинокі сходи найбільш тривалим було у 2010 р. в порівнянні з іншими роками дослідження через несприятливі погодні умови. Найшвидше поодинокі сходи з'явилися у сортів Дністер і Адра – на 10 добу після сівби (табл. 2).

Тривалість періоду поодинокі сходи – масові сходи у всіх сортів становив 7-10 діб. Фаза масові сходи – друга пара листків найшвидше настала у сортів Київський (контроль) і Кацпер – 15 діб, проміжне місце займають сорти Дністер і Солідар – 16 діб, у сорту Галицький – 18 діб.

Тривалість періоду змикання рядків – технічна стиглість становить у сорту Кракус – 74 доби, що в порівнянні з контрольним варіантом (Київський) на 15 діб коротший. Незважаючи на це, ці сорти є середньостиглими. У середньому за роки дослідження технічна стиглість у них відмічена через 74-91 добу від змикання рядків. Дослідженнями також встановлено, що тривалість вегетаційного періоду буряків кормових більшою мірою залежить від періоду змикання рядків – технічна стиглість, друга пара листків – змикання рядків.

**Висновки.** Таким чином, результатами досліджень встановлено, що в умовах Західного Лісостепу України поява сходів найраніше була відмічена у сортів Київський та Дністер – 2-3 травня. В інших досліджуваних сортів на



одну-чотири доби пізніше. Технічна стиглість найраніше настала у сорту Кракус – 25-27 серпня, найпізніше у сорту Галицький – 9-12 вересня, що на 16 діб довше.

## 2. Вплив сортів на тривалість міжфазних періодів буряків кормових (середнє за 2010-2013 рр.)

Сорт	Тривалість періоду, діб				
	Сівба – поодинокі сходи	Поодинокі сходи - масові сходи	Масові сходи – друга пара листків	Друга пара листків – змикання рядків	Змикання рядків – технічна стиглість
Київський (контроль)	11	7	15	19	89
Галицький	13	9	18	22	91
Дністер	10	8	16	19	82
Адра	10	9	17	20	83
Кракус	11	10	17	21	74
Солідар	11	10	16	22	84
Кацпер	10	9	15	21	82

Тривалість міжфазних періодів також різнилася залежно від сортових особливостей буряку кормового. Тривалість періоду сівба-поодинокі сходи та поодинокі сходи – масові сходи найкоротшою була у сортів Дністер, Адра та Кацпер і становив 10 діб та вісім-дев'ять діб відповідно. Тривалість періоду "змикання рядків-технічна стиглість" найкоротшою була у сорту Кракус – 74 доби, найдовшою у сорту Галицький – 91 доба.

Отже, технічна стиглість найшвидше настане у сортів: Кракус, Дністер та Кацпер, а найпізніше у сорту Галицький.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глеваський Г.В. Буряківництво. / Г.В. Глеваський - К.: Вища шк., 1991. - 320 с.
2. Гоменюк В.О. Буряківництво: навч. посібник / В.О. Гоменюк. - Вінниця: Континент-Прим, 1999. - 276 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Ігнат'єв М.О. Буряківництво / М.О. Ігнат'єв, М.І. Бахмат, І.А. Вітвіцький. - Кам'янець-Подільський:Абетка-НОВА, 2002. - 208 с.
5. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк. – К.: Вид-во "XXI вік" - РІА "ТРУД-КИЇВ", 2001. - 320 с.

6. Соловей Ф.М. Производство кормовой свеклы по интенсивной технологии. / Ф.М. Соловей. - М.: Росагропромиздат, 1989. - 191 с.

7. Фомічов А.М. Кормові коренеплоди / А.М. Фомічов. - 2-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1987. - 248 с.

8. Шевцов И.А. Биология и агротехника кормовой свеклы / И.А. Шевцов, А.М. Фомичев. - К.: Наук. думка, 1980. - 252 с.

**Овчарук Е. В.**, асистент

Подольский государственный аграрно-технический университети, Камянець-Подольск

### **Влияние сорта на рост и развитие растений свеклы кормовой в условиях Западной Лесостепи Украины**

Приведены результаты исследований сортов свеклы кормовой и их влияния на рост и развитие растений в условиях Западной Лесостепи Украины. Установлены сроки наступления основных фаз роста и развития сортов свеклы кормовой и их продолжительность в зависимости от сортовых особенностей.

Установлено, что раннее появление всходов отмечено у сортов Киевский и Днестр - 2-3 мая. У других сортов – на 1-4 суток позднее. Самая ранняя техническая спелость наступила у сорта Кракус - 25-27 августа, самая поздняя – у сорта Галицкий - 9-12 сентября, т.е. на 16 суток позже.

**Ключевые слова:** свекла кормовая, сорт, фазы роста и развития.

**Ovcharuk Elena**, assistant

Podolsky State Agricultural University

### **The effect of cultivars on the growth and development of plants beet fodder in Western forest-Steppe of Ukraine**

In the article the results of research with varieties of beet fodder and their influence on the growth and development of plants in the conditions of Western forest-Steppe of Ukraine. Set the timing of the onset of main phases of growth and development of varieties of beet fodder and their duration depending on the cultivar characteristics.

By results of research it was found earlier emergence was observed in varieties of Kyivskiy and the Dniester - 2-3 may. Other varieties on 1-4 days later. Technical ripeness most earlier occurred in grades Krakus - August 25-27, later the variety Galitskiy - 9-12 September, 16 days later.

Thus, technical ripeness most earlier will come in varieties: Krakus, Dniester and Casper, and later the variety Galitskiy.

**Key words:** beet fodder, variety, phases of growth and development