

ISSN 2413-7642

Вісник ХНАУ

2'2018

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



Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету

Вісник ХНАУ

2'2018

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

Редакційна колегія

А. О. Рожков, д-р с.-г. наук

Т.І. Гопцій, д-р с.-г. наук

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

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

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

В.М. Костромітін, д-р. с.-г. наук

К. В. Колєда, д-р с.-г. наук

Л. М. Пузік, д-р с.-г. наук

Г.І. Яровий, д-р с.-г. наук

Н.О. Дідух, канд. с.-г. наук

Видається
з вересня 1997 р.
(матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською,
російською і
англійською)

*головний редактор
заступник головного
редактора*

*відповідальний
секретар*

2'2018

**Збірник наукових праць Харківського
національного аграрного університету**

Вісник ХНАУ

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

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

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

*Свідоцтво Мін'юст України про державну
реєстрацію друкованого засобу масової
інформації КВ 15456-4028 Р від 05.06. 2009 р.*

*Збірник належить до переліку наукових
видань, у 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 № 19 від 20 грудня 2018 р.

ISSN 2413-7642 Вісник з 21 жовтня
2015 р. зареєстрований в Міжнародному
центрі періодичних видань
(ISSNInternationalCentreParis, France).

Головний редактор
О.А. Рожков

Літературні редактори
А.М. Чорна, Н.Г. Войчук,
О.В. Васильєва, Л.І. Сібенкова

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

Комп'ютерний набір і верстка
Н. О. Дідух

*Погляди редколегії не завжди
збігаються з позицією авторів*

**Адреса редакційно-видавничого
відділу:**

62483. Харківська обл.,
п/в “Докучаєвське-2”,
навч. містечко ХНАУ
Тел. (8-0572) 99–72–70
Факс: (8-0572) 93–60–67

E-mail: admin@agrouniver.kharkov.com

Збірник наукових праць затверджено

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

Підписано до друку: 21 грудня 2018 р.
Формат 60 x 84/16
Гарнітура “TimesNewRoman”
Друк офсетний
Ум.-друк. арк. 11,3, обл.- вид. арк. 13,8
Тираж 100. Замовлення 89.
Дільниця оперативного друку ХНАУ

© ХНАУ, 2018

ЗМІСТ

В.В. Гамаюнова А.В. Панфілова	<i>Висота і врожайність зерна сортів пшениці озимої під впливом оптимізації живлення в умовах Південного Степу України</i>	6
П.Г. Копитко Р.В. Яковенко І.П. Петришина	<i>Товарні якості та хімічний склад плодів груші сорту Основ'янська за оптимізації мінерального живлення</i>	18
Л.М. Пузік Л.О. Гайова	<i>Фізичні властивості головок гібридів капусти цвітної залежно від умов вегетаційного періоду</i>	26
Г.І. Яровий І.В. Сєвідов	<i>Сучасний стан і перспективи виробництва помідорів в умовах захищеного ґрунту</i>	37
Н.І. Васько С.І. Святченко М.Р. Козаченко О.Г. Наумов П.М. Солонечний О.В. Солонечна О.Є. Важеніна О.В. Зимогляд	<i>Прогнозування ефективності добору в ячменю ярого за рівнем і співвідношенням коефіцієнтів успадкованості</i>	43
О.В. Куц О.О. Костюк	<i>Вплив прищипування на врожайність зелених бобів бобу кінського</i>	54
Т.О. Падалко	<i>Формування кореневої надземної маси рослин ромашки лікарської (<i>Matricaria recutita</i> L.) в умовах Придністров'я</i>	66
І.В. Мазурак	<i>Вплив норм висіву на виживаність і густоту рослин сортів вівса</i>	74
М.Л. Тирусь	<i>Вплив способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на фотосинтетичну продуктивність буряку цукрового</i>	80
О.В. Хареба, Т.К. Горова, І.М. Підлубенко, Л.Ю. Штена	<i>Мінливість біохімічних показників пастернаку посівного</i>	89

<i>А.Є. Тітова</i>	<i>Кореляційний аналіз та його вплив на селекцію нуту</i>	95
<i>О.В. Куц, О.М. Могильна, Є.О. Духін, В.В. Могильний, М.В. Могильний</i>	<i>Елементи безпересадкової технології вирощування насіння моркви</i>	103
<i>Н.Б. Гудковська, Т.І. Гонцій</i>	<i>Урожайність зерна амаранта залежно від строків та способів сівби в умовах Лівобережного Лісостепу України</i>	112
<i>М.М. Маренич</i>	<i>Закономірності формування врожайності пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження</i>	125
<i>А.О. Рожков, Ю.В. Воронай</i>	<i>Виживаність рослин нуту залежно від норм висіву насіння і способу сівби у Східному Лісостепу України</i>	133
<i>О.В. Чигрин, Н.Є. Лабинцева</i>	<i>Формування продуктивності соняшнику залежно від способу сівби у СТОВ «Гусарівське» Балаклійського району Харківської області</i>	144
<i>С. С. Антонайтус В.Г. Міхєєв</i>	<i>Урожайність сортів пшениці озимої</i>	155
<i>А.В. Пилипченко</i>	<i>Результати випробування органічних промислових конопель у ТОВ «Інститут органічного землеробства»</i>	162
<i>О.О. Міхєєва</i>	<i>Тривалість періоду вегетації сої залежно від норм висіву і способів сівби</i>	171
<i>Л.М. Поташова, Ю.М. Поташов</i>	<i>Чутливість сортів нуту на інокуляцію насіння в умовах Східного Лісостепу України</i>	183
<i>Для авторів</i>		192

УДК 631.11 : 631.5 : 631.81(477.7)

В. В. Гамаюнова, д-р с.-г. наук, професор

А. В. Панфілова, канд. с.-г. наук

Миколаївський національний аграрний університет
(Миколаїв, Україна)

ВИСОТА ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ВПЛИВОМ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено висоту рослин та врожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення у різні за погодно-кліматичними умовами роки вирощування.

Установлено, що як висота, так і рівень урожайності зерна залежать від біологічних особливостей сорту, умов вегетаційного періоду й істотно збільшуються під впливом проведення підживлення посівів у періоди вегетації сучасними органо-мінеральними добривами та рістстимулюючими речовинами по фону основного внесення помірної дози мінеральних добрив під передпосівну культивування.

Ключові слова: пшениця озима, сорти, фон живлення, висота рослин, урожайність зерна.

Постановка проблеми. В Україні провідною галуззю сільського господарства є виробництво зерна, а основною зерною культурою – пшениця озима. Вона є головною хлібною культурою в нашій державі. За сучасних ринкових відносин урожайність та якість зерна пшениці відіграють важливу роль як для аграріїв, так і для країни в цілому [3]. Потенційні можливості сучасних сортів цієї культури коливаються в межах 8 – 15 т/га, проте середня врожайність зерна в Україні становить 2,8–3,5 т/га. Завдання аграріїв полягає в істотному підвищенні врожайності і поліпшенні якості зерна пшениці озимої, що дозволить стабілізувати зерновиробництво цієї культури [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Збільшення валових зборів зерна пшениці озимої та покращання основних показників його якості є найважливішим завданням сільськогосподарського виробництва. Результати вітчизняних та зарубіжних наукових установ, передовий виробничий досвід свідчать про наявність невикористаних резервів для подальшого збільшення виробництва зерна пшениці озимої, а саме: впровадження нових зональних цільових енергозберігаючих технологій вирощування, розроблених з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників, забезпеченості рослин елементами живлення, біологічних особливостей нових сортів інтенсивного типу.

Для одержання стабільних і високих валових зборів зерна пшениці озимої необхідно розробляти та удосконалювати нові технологічні прийоми вирощування, які б забезпечували економічну, енергетичну, екологічну доцільність з урахуванням не тільки потреб ринку, спеціалізації господарств, але й обов'язкового відновлення ефективної і потенційної родючості ґрунту [2, 10].

Добір сорту – одна з головних складових урожайності будь-якої культури. Включені до Реєстру України сорти пшениці озимої значною мірою різняться за висотою рослин. Остання виконує важливі господарсько-біологічні функції в онтогенезі рослин і має тісний зв'язок з іншими ознаками і властивостями, у першу чергу, зі стійкістю до вилягання, засвоюваністю основних елементів живлення, продуктивністю і якістю продукції. Висота рослин пшениці характеризується генетичною основою і високою спадковістю [7]. Найвища врожайність сортів пшениці озимої забезпечується за генетично зумовленої висоти рослин, зменшення чи збільшення якої призводить до зниження продуктивності.

Формування високопродуктивних посівів зернових потребує більшого, ніж у інших культур, регулювання цілого комплексу чинників, які визначають високий біологічний та господарський потенціал. Це пов'язано з тим, що упродовж вегетації відбувається ріст та диференціація вегетативних і генеративних органів, а також процеси, які зумовлюють не тільки кількість речовини, що виробляється, а й її розподіл у рослині, зокрема і накопичення в зернівці, яка має найбільше господарське значення. Тому формування врожаю слід розглядати одночасно зі складовими, від яких залежить, як загальна біологічна продуктивність, так і рівень урожаю зерна [8, 9].

Запорукою отримання високої врожайності і якості продукції, зокрема пшениці озимої, є впровадження ефективних технологій вирощування. До важливих елементів агротехніки належить раціональне застосування добрив, регуляторів росту, біопрепаратів [4, 5, 11].

Мета і методика досліджень. Метою наших досліджень було удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України на засадах ресурсозберігаючого живлення рослин шляхом оброблення посіву рослин рістрегулюючими речовинами в основні періоди вегетації по фоні основного внесення невисоких доз мінеральних добрив та визначення їх впливу на формування лінійних розмірів рослин і зернової продуктивності культури.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2011–2016 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти Кольчуга та Заможність.

Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для Південного Степу України. Погодні умови у роки досліджень різнилися, зокрема упродовж вегетації у 2015 – 2016 рр. випало значно більше опадів. За температурним режимом вони були типовими для південної зони Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8). Вміст гумусу в шарі 0 – 30 см становить 3,3 %. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі ґрунту в середньому містилося: нітратів (за Грандваль Ляжу) – 18, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 49, обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 295 мг/кг ґрунту.

Загальна площа ділянки 80 м², облікової – 20 м², повторність триразова.

Схема досліду включала такі варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Кольчуга; 2. Заможність.

Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. N₃₀P₃₀ – під передпосівну культивуацію – фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га). Норма робочого розчину становила 200 л/га. Підживлення посівів сучасними рiстрегулюючими речовинами проводили на початку відновлення весняної вегетації та на початку виходу рослин пшениці озимої у трубку.

Результати досліджень. Висота рослин пшениці обумовлюється генотипом, має високу успадкованість [6], але може суттєво змінюватися залежно від агроекологічних умов вирощування. Наші дослідження показали, що висота рослин пшениці озимої залежала від погодно-кліматичних умов року вирощування, сортових особливостей, а також від варіанта живлення рослин.

У посушливому 2012 р. висота рослин обох досліджуваних сортів пшениці озимої у фазі весняного кушіння становила 15,1 – 21,5 та 16,9 – 25,9 см залежно від фону живлення. У сприятливих за зволоженням 2013 та 2014 рр. аналогічні показники змінювалися відповідно в межах 20,5 – 28,7 та 21,9 – 32,9 см залежно від досліджуваних факторів. Деяко більшою висотою вирізнялися рослини обох досліджуваних сортів пшениці озимої у 2015 – 2016 рр. Так, висота рослин сорту Кольчуга у 2015 р. була на рівні 22,7 – 31,6 см, а сорту Заможність – 26,1 – 36,0 см. Деяко вищими рослини пшениці озимої були у 2016 р. – 23,9 – 32,1 та 26,9 – 36,3 см.

У 2012 р. у фазу виходу рослин у трубку вищими були рослини сорту пшениці озимої Заможність, які досягли значень 22,9 – 32,0 см

залежно від варіанта живлення, що на 2,2 – 3,2 см або 6,9 – 13,9 % було більше від показників сорту Кольчуга. У всі наступні роки досліджень рослини сорту Заможність також визначені дещо вищими порівняно із сортом Кольчуга. Так, залежно від варіанта живлення у 2013 р. перевищення становило 1,5 – 5,7 см (4,5 – 18,1 %), у 2014 р. – 2,4 – 3,6 см (8,5 – 9,9 %), у 2015 та 2016 рр. відповідно 3,0 – 6,1 см (10,3 – 14,1 %) та 2,3 – 6,0 см (7,3 – 13,7 %).

У фази колосіння та повної стиглості зерна показники висоти рослин обох досліджуваних нами сортів досягали свого максимуму. При цьому визначено, що рослини сорту Заможність, як і в попередні фази росту і розвитку рослин, були дещо вищими порівняно з сортом Кольчуга незалежно від року вирощування.

У середньому за роки досліджень внесення мінеральних добрив під передпосівну культивуацію та позакореневі підживлення рослин в основні періоди вегетації сучасними рістрегулюючими речовинами і мікродобривами сприяло збільшенню висоти рослин обох досліджуваних сортів пшениці озимої. Так, застосування лише мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}$ збільшило висоту рослин сорту Кольчуга у фазу весняного кушіння на 0,8 см або 3,8 %, у фазу виходу рослин у трубку – на 0,9 см або 3,6 %, у фазу колосіння та повної стиглості зерна відповідно на 1,2 см або 1,4 % та 2,5 см або 2,9 %. Таку ж тенденцію спостерігали і за вирощування пшениці озимої сорту Заможність – збільшення лінійних розмірів висоти залежно від фази росту і розвитку рослин становило 0,8 – 1,4 см або 0,9 – 6,1 % порівняно до контрольного варіанта досліду (табл. 1).

Застосування сучасних рістрегулюючих речовин та мікродобрив по фоні внесення помірної дози мінеральних добрив під передпосівну культивуацію сприяло посиленню ростових процесів рослин пшениці озимої у всі фази росту і розвитку. Так, сумісне застосування по фоні добрив Мочевин К1 та Мочевин К2 збільшило висоту рослин пшениці озимої, у середньому по досліджуваних сортах, у фазу весняного кушіння на 7,4 см або 33,8 %, виходу рослин у трубку – на 9,7 см або 37,0 %, колосіння – на 8,1 см або 9,4 % та у фазу повної стиглості зерна – на 8,0 см або 9,0 % порівняно до контролю.

Найвищих показників висоти рослини пшениці озимої досягли у варіантах досліду фон + Ескорт-біо та фон + Органік Д2. Так, у середньому за роки досліджень по фактору сорт, у фазу весняного кушіння висота рослин пшениці озимої відповідно становила 30,3 та 30,7 см, у фазу виходу рослин у трубку – 36,9 та 37,2 см, колосіння – 95,3 та 95,8 см, а повну стиглість зерна – 97,4 та 97,9 см, що відповідно на 38,4 – 40,2 %; 40,8 – 42,0 %; 10,4 – 11,0 % та 10,1 – 10,6 % більше.

1. Висота рослин пшениці озимої залежно від сорту та оптимізації живлення (середнє за 2012 – 2016 рр.), см

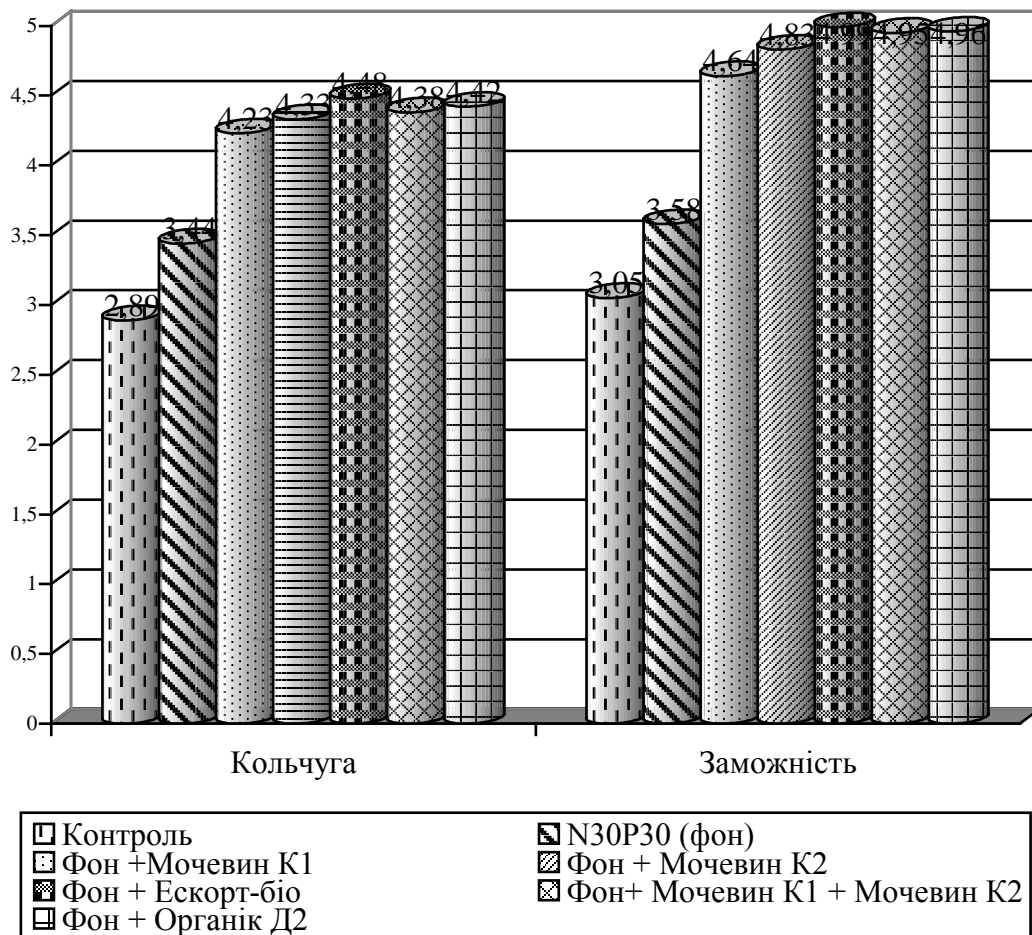
Варіант живлення (фактор В)	Фаза розвитку рослин			
	весняне кущіння	вихід рослин у трубку	колосіння	повна стиглість зерна
Сорт Кольчуга (фактор А)				
Контроль	20,8	24,8	83,9	85,9
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	21,6	25,7	85,1	88,4
Фон + Мочевин К1	26,1	31,9	90,9	93,2
Фон + Мочевин К2	27,1	33,1	92,4	94,5
Фон + Ескорт-біо	28,9	35,0	93,8	96,2
Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2	28,3	34,3	92,8	95,0
Фон + Органік Д2	29,4	35,3	94,4	96,8
Сорт Заможність				
Контроль	22,9	27,5	88,7	91,1
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	24,3	29,5	89,5	92,1
Фон + Мочевин К1	28,3	34,9	93,8	96,1
Фон + Мочевин К2	29,2	36,2	95,0	97,4
Фон + Ескорт-біо	31,6	38,8	96,8	98,5
Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2	30,2	37,5	96,0	97,9
Фон + Органік Д2	32,0	39,1	97,2	99,0

Слід зазначити, що рослини пшениці озимої сорту Заможність вирізнялися дещо більшою висотою порівняно з сортом Кольчуга незалежно від варіанту живлення. Так, у середньому за роки досліджень по фактору живлення, у фазу весняного кущіння вони були вищими на 2,4 см або 9,2 %, виходу рослин у трубку – на 3,4 см або 10,8 %, а колосіння та повної стиглості зерна – відповідно на 3,4 та 3,1 см або 3,8 і 3,3 %.

Нашими дослідженнями встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої змінювалася під впливом сортових особливостей, фону живлення і значно залежала від погодно-кліматичних умов року вирощування, зокрема забезпеченості рослин вологою впродовж вегетації. Так, найнижчою врожайність зерна пшениці озимої була сформована у 2012 р. – 1,71 – 3,04 т/га по сорту Кольчуга та 1,86 – 3,76 т/га по сорту Заможність залежно від варіанту живлення. Сприятливі погодні умови 2015 та 2016 рр. упродовж вегетації рослин забезпечили найвищу врожайність зерна пшениці озимої незалежно від

варіанту дослідження. Так, у середньому по факторах сорт та живлення, у 2015 р. отримали 5,53 т/га зерна, а у 2016 р. – 5,59 т/га, що перевищило їх рівень 2012 р. на 2,63 – 2,69 т/га або 90,7 – 92,8 %.

Дані рисунка пересвідчують, що рівень урожайності зерна змінювався і залежно від узятого на вивчення сорту. Згідно наших досліджень, у середньому за роки вирощування по фактору живлення, дещо вищу врожайність формували рослини сорту Заможність – 4,43 т/га, що перевищило сорт Кольчуга на 0,41 т/га або 10,2 %.



Урожайність пшениці озимої залежно від сортових особливостей та оптимізації живлення (середнє за 2012 – 2016 рр.), т/га

У всі роки досліджень чітко спостерігали позитивну дію основного внесення помірної дози мінеральних добрив та застосування позакореневих підживлень в періоди вегетації рослин пшениці озимої. Так, у середньому за роки досліджень, по фоні внесення N₃₀P₃₀ залежно від досліджуваного сорту отримано 3,44 – 3,58 т/га зерна пшениці озимої, що перевищило контроль на 0,53 – 0,55 т/га або 17,4 – 19,0 %. Більш істоті прирости зерна сформувались у варіантах проведення по їх фоні підживлення посівів препаратами Органік Д2 та Ескорт – біо. Застосування зазначених препаратів сприяло приросту врожайності зерна пшениці озимої сорту Кольчуга на 1,53 – 1,59 т/га або 52,9 –

55,02 %, сорту Заможність – на 1,91 – 1,94 т/га або 62,6 – 63,6 % відповідно.

Максимальну в досліді врожайність зерна формували рослини пшениці озимої сорту Заможність у варіанті живлення фон + Ескорт – біо в межах від 3,76 до 6,28 т/га залежно від погодних умов року.

Висновки. В умовах півдня України внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}$ під передпосівну культивуацію та застосування позакоренових підживлень посівів на початку відновлення весняної вегетації та початку виходу рослин у трубку добривами Ескорт – біо та Органік Д2 забезпечує формування найбільшої висоти рослин. Так, за даних варіантів живлення, у середньому за роки досліджень, висота рослин сорту Кольчуга становила 28,9 – 96,2 та 29,4 – 96,8 см залежно від фази розвитку, а сорту Заможність 31,6 – 98,5 та 32,0 – 99,0 см.

Урожайність зерна пшениці озимої значною мірою залежить і змінюється під впливом погодних умов вегетаційного періоду, біологічних особливостей сорту та забезпеченості рослин елементами живлення. Незалежно від року вирощування, значно вищу врожайність зерна пшениці озимої забезпечує вирощування сорту Заможність по фону внесення мінеральних добрив в помірній дозі та позакоренового підживлення посівів Ескорт – біо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамаюнова В.В., Литовченко А.О. Реакція сортів пшениці озимої на фактори та умови вирощування в зоні Степу України. *Вісник ХНАУ*. 2017. № 1. С. 43 – 52.
2. Кононюк Л.М., Пальонко Л.В. Технологія вирощування пшениці озимої в умовах Північного Лісостепу. *Землеробство: міжвід. темат. наук. зб.* 2009. Вип. 81. С. 63 – 68.
3. Новак Ж.М., Полянецька І.О., Заболотна І.Р. Висота рослин та щільність колоса зразків пшениці озимої, створених методом віддаленої гібридизації. *Наук. пр. Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 179 – 183.
4. Ноздріна Н. Л. Формування елементів структури врожайності та якості зерна нових сортів пшениці озимої в Північному Степу // *Сторінка молодого вченого*. 2014. С. 165 – 168.
5. Носко Б.С. Сучасний стан та перспективні напрямки досліджень в агрохімії. *Вісн. аграр. науки*. 2002. № 9. С. 9 – 12.
6. Орлюк А.П., Жужа О.Д., Усик Л.О. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур. Херсон : Айлант, 2003. 170 с.
7. Орлюк А.П., Гончар О.М., Усик Л.О. Генетичні маркери пшениці. Київ: Алефа, 2006. 144 с.
8. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці / Л.О. Животков, М.В. Душко, О.Я. Степаненко та ін.;

за ред. Л.О. Животкова, О.К. Медведовського. Київ: Урожай, 1992. 224 с.

9. Рожков А.О., Чернобай С.В. Вплив норм висіву та позакореневих підживлень на ефективність вирощування ячменю ярого сорту Докучаєвський 15. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2015. № 3. С. 44 – 49.

10. Сайко В.Ф. Наукові підходи щодо раціонального землекористування в умовах здійснення аграрної реформи. *Вісн. аграр. науки.* 2000. № 5. С. 5 – 10.

11. Ситник В.П. Екологічні аспекти агропромислового комплексу. *Вісн. аграр. науки.* 2002. № 9. С. 55 – 57.

Стаття надійшла до редакції 15.07.2018 р.

В. В. Гамаюнова, д-р с.-х. наук, професор

А. В. Панфилова, канд. с.-х. наук

Николаевский национальный аграрный университет

Николаев, Украина

Высота и урожайность зерна сортов пшеницы озимой под влиянием оптимизации питания в условиях Южной Степи Украины

Исследованиями, проведенными в условиях Южной Степи Украины на черноземе южном с сортами пшеницы озимой, установлено, что урожайность зерна зависит от биологических особенностей сортов, фона питания и погодных условий в период вегетации.

Применение современных рострегулирующих веществ и микроудобрений по фону внесения умеренной дозы минеральных удобрений под предпосевную культивацию способствовало улучшению ростовых процессов растений пшеницы озимой во все фазы вегетации. Наивысшей высоты растения пшеницы озимой достигли в вариантах опыта фон + Эскаорт-био и фон + Органик Д2. Так, в среднем за годы исследований по фактору сорта, в фазу весеннего кущения высота растений пшеницы озимой соответственно составила 30,3 и 30,7, см в фазу выхода растений в трубку – 36,9 и 37,2 см, колошения – 95,3 и 95,8 см и полной спелости зерна – 97,4 и 97,9 см, что соответственно на 38,4 – 40,2%; 40,8 – 42,0%; 10,4 – 11,0% и 10,1 – 10,6 % больше по сравнению с контролем.

Во все годы четко прослеживали положительное действие исследуемых факторов на урожайность зерна пшеницы озимой. Так, в среднем за годы исследований, по фону внесения $N_{30}P_{30}$ в зависимости от исследуемого нами сорта сформировано 3,44 – 3,58 т/га зерна пшеницы озимой, что превысило уровни контроля на 0,53 – 0,55 т/га или 17,4 – 19,0 %. Более существенные приросты зерна получены в вариантах подкормки посевов в период вегетации растений препаратами Органик Д2 и Эскаорт-био по фону внесения минеральных удобрений. Так, применение данных инновационных препаратов способствовало росту урожайности зерна пшеницы озимой сорта Кольчуга на 1,53 – 1,59 т/га или 52,9 – 55,02 %, сорта Заможність – на 1,91 – 1,94 т/га или 62,6 – 63,6 %.

Установлено, что более высокую урожайность зерна формировали растения пшеницы озимой сорта Заможність в варианте фон + Эскаорт-био – 3,76 – 6,28 т/га в зависимости от года возделывания.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорта, фон питания, высота растений, урожайность зерна.

V. V. Gamayunova, doctor of agricultural sciences, professor

A.V. Panfilov, candidate of agricultural sciences

Mykolayiv National Agrarian University

Mykolayiv, Ukraine

Height and grain yield of varieties winter wheat under the influence of optimization nutrition in the Southern Steppe Of Ukraine

These researches were done in the conditions of the Southern Steppe in Ukraine on the southern black soils with grades of winter wheat and it is established that the productivity of winter wheat doesn't depend on nutrition background and on weather conditions during vegetation.

The purpose of our research was to determine the effect of improving the technology elements of winter wheat cultivation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine by introducing a resource-saving nutrition of plants: application of plants sowing by means of relieving substances in the main periods of vegetation in the background of the main introduction of low doses of mineral fertilizers on the formation of linear sizes of plants and culture grain productivity.

Experimental researches were carried out during 2011 – 2016 on the experimental field of the Mykolaiv NAU. The object of research was winter wheat – varieties of Kolchuga and Zabochnost. The technology of their cultivation, with the exception of the investigated factors, was generally accepted to the existing zonal recommendations for the Southern Steppe of Ukraine. Weather conditions in the years of research varied, in particular, in 2015 – 2016 during the vegetation fell significantly more rainfall. Under the temperature regime they were typical for the southern zone of the Ukrainian Steppe.

The soil of experimental sites is represented by southern black soil, resiliently weakly sunny, heavy-sooty in the forests.

The total area of the site is 80 m², the registration is 20 m², three times repeated.

Scheme of the experiment included the following options:

Factor A – variety: 1. Kol'chuga; 2. Zamozhnist'.

Factor B – power supply: 1. Control (without fertilizers); 2. N₃₀P₃₀ – under pre-sowing cultivation – background; 3. Background + Urea K1 (1 l/ha); 4. Background + Urea K2 (1 l / ha); 5. Background + Escort-bio (0.5 l/ha); 6. Background + Urea K1 + Urea K2 (0.5 l / ha); 7. Background + Organic D2 (1 l/ha). The standard working solution was 200 l/ha. The fertilization of crops with modern retriggerers was carried out at the beginning of the restoration of spring vegetation and at the beginning of the release of winter wheat plants into the tube.

The use of modern growth-regulating substances and microfertilizers on the background of applying a moderate dose of mineral fertilizers under pre-sowing cultivation contributed to the improvement of the plants growth processes of winter wheat in all vegetation phases. The highest plants of winter wheat were in the variants of experience von + Escort-bio and von + Organic D2. So, on average, during the years of research and the variety factor, in the spring tillering phase, the height of the winter wheat plants was respectively 30,3 and 30,7 cm in the phase of plant exit into the tube – 36,9

and 37.2 cm in the earing phase – 95,3 and 95,8 cm in the phase of full ripeness of grain – 97,4 and 97,9 cm, respectively, by 38,4 – 40,2 %; 40,8 – 42,0 %; 10,4 – 11,0 % and 10,1 – 10,6 % more in comparison with the control.

During all the years of research, the positive effect of the factors studied on the productivity of winter wheat grains is clearly traced. Thus, on average over the years of research, according to the background of application of N₃₀P₃₀, depending on the grade we studied, 3,44 – 3,58 t/ha of winter wheat were obtained, which exceeded the control values by 0,53 – 0,55 t/ha or 17,4 – 19,0 %. More significant grain growths were observed in the variants of additional fertilization of crops during the vegetation period with the preparations Organic D2 and Escort - bio by the background of the application of mineral fertilizers. Thus, the use of these innovative products contributed to the increase in the yield of winter wheat grain of the variety Kol'chuga by 1,53 – 1,59 t/ha or 52,9 – 55,02 %, grade Zamozhnist' - by 1,91 – 1,94 t/ha or 62,6 – 63,6 %.

It should be noted that the highest yields of grain were formed by the winter wheat plants of the variety Zamozhnist' on the variant of nutrition background + Escort - bio - 3,76 – 6,28 t / ha, depending on the year under study.

Key words: winter wheat, varieties, nutrition, plant height, grain yield.

УДК 634.13-026.78:631.82

П.Г. Копитко, д-р с.-г. наук, професор

Р.В. Яковенко, канд. с.-г. наук, доцент

І.П. Петришина, аспірант

Уманський національний університет садівництва
(Умань, Україна)

ТОВАРНІ ЯКОСТІ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ГРУШІ СОРТУ ОСНОВ'ЯНСЬКА ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Наведено результати змін товарної якості та хімічного складу плодів груші сорту Основ'янська, вирощених на темно-сірому опідзоленому ґрунті в Правобережному Лісостепу України за оптимізації мінерального живлення добривами.

Ключові слова: груша, сорт Основ'янська, якість плодів, мінеральне живлення, добрива.

Постановка проблеми. У садівництві завжди була і залишається актуальною проблема отримання великої кількості плодів з високими якісними показниками. За інтенсивних технологій вирощування плодівих насаджень важливою складовою є раціональне, найефективніше застосування добрив [1]. Оптимізуючи мінеральне живлення рослин добривами, можна істотно впливати на темпи їх росту і розвитку та формування урожаю плодів високої якості [2–5]. Створюваний добривами високий вміст елементів живлення в ґрунті не завжди забезпечує достатній урожай необхідної якості, оскільки рівень оптимального живлення плодівих культур ще залежить від екологічних умов вирощування та біологічних особливостей видів і сортів рослин, і багатьох інших чинників [3]. Так, добрива яблуні на чорноземі південному важкосуглинковому нормами азоту від 30 до 90 кг/га забезпечувало практично однаковий урожай плодів і вміст у них цукру й органічних кислот. За внесення найбільшої норми азоту (90 кг/га) знижувалася стійкість плодів до загнивання в період зберігання [6]. У плодівих насадженнях Німеччини за надмірного збільшення дози добрива калієм до 250 кг/га K_2O у плодах знижувався вміст цукрів і вітаміну С та підвищувалась їхня кислотність [7].

Дослідження в Китаї показали, що надмірно високий вміст у ґрунті лужногідролізованого азоту негативно впливав на якість плодів яблуні сорту Фуджі [8]. Але є відомості, що добрива яблуні високими нормами мінеральних добрив ($N_{180}P_{90}K_{90}$ і $N_{180}P_{180}K_{180}$) на чорноземі важкосуглинковому сприяло збільшенню середньої маси плодів на 20–

25 % і вмісту в них сухих речовин на 0,8–1,3 % та вітаміну С на 1,8–2,4 мг % порівняно з контрольними показниками без удобрення [9].

Дослідження з грушею зазначили, що закономірності її реакції на зміни рівня мінерального живлення близькі до реакції яблуні. Тому удобрення цих культур рекомендується однакове, хоча між ними в цьому плані все-таки є певні відмінності [10]. Кращу якість плодів груші сорту Анжу забезпечило поєднане внесення по 100 кг/га д. р. азотних і калійних добрив – підвищувався вміст цукрів і подовжувався період зберігання їх доброякісними. За внесення вищих норм азотних добрив 200 – 300 кг/га K_2O в плодах зменшився вміст цукрів та органічних кислот і посилювалися фізіологічні захворювання в період їх зберігання, очевидно, через зменшення вмісту в них кальцію [11]. Щорічне удобрення грушевого саду нормою 200 кг/га K_2O на суглинковому алювіальному ґрунті в Польщі сприяло підвищенню вмісту сухих розчинних речовин у плодах і покращанню їхньої товарної якості [12].

За результатами досліджень Т.В. Малюк [13], удобрення молодого інтенсивного насадження груші на чорноземі південному дозами азоту N_{30} , N_{45} , N_{60} і N_{90} за фазами росту і розвитку дерев зумовило збільшення вмісту цукру в плодах і зменшення сухих розчинних речовин, що не зовсім зрозуміло, бо цукри – це основна складова сухих розчинних речовин. У початковий період плодоношення молодих дерев груші сорту Марія за оптимізації мінерального живлення основними макроелементами (NPK) ґрунтовим удобренням та позакореневим підживленням комплексним мікродобривом Біохелат «Плодово-ягідні культури» підвищувався вміст сухих розчинних речовин і цукрів у плодах відповідно на 22,9 і 17,4 % порівняно з їхнім умістом у контрольних плодах з неудобрюваних і невідживлюваних дерев [14]. Завдяки зменшенню надмірного внесення добрив оптимізоване удобрення сприяє запровадженню екологічно безпечних технологій в садівництві та отриманню якісних плодів [15, 16].

Отже, на основі наведених у літературних джерелах даних можна стверджувати, що добрива неоднаково впливали на якісні показники плодів. Це зумовлювалося різними ґрунтово-кліматичними умовами вирощування плодівих насаджень та їхнім породно-сортовим складом, а також внесенням добрив у різних нормах і співвідношеннях незалежно від умісту в ґрунті доступних для рослин сполук і форм відповідних елементів мінерального живлення. Але загалом вони свідчать, що порівняно з яблунею груша більш позитивно реагує на посилення мінерального живлення азотом і калієм.

Тому нами проводилися дослідження з метою встановити зміни продуктивності і товарних якостей та хімічного складу плодів груші

сорту Основ'янська на підщепі айві. А за оптимізації удобренням мінерального живлення азотом, фосфором і калієм у разі внесення розраховуваних норм відповідних добрив залежно від рівнів умісту N, P₂O₅, K₂O в темно-сірому опідзоленому ґрунті, на якому вирощувався дослідний грушевий сад у Правобережному Лісостепу України.

Методика досліджень. Досліджувались плоди в досліді з вивчення продуктивності груші, вирощуваної на оптимізованих фонах мінерального живлення, створюваних внесенням розраховуваних норм добрив як і для яблуні [10], в порівнянні з вирощуваними без удобрення (абсолютний контроль) і за внесення норм NPK, які пропонуються в зональних рекомендаціях (виробничий контроль), та з варіантами додаткового удобрення до оптимізованого фону.

Дослідний сад посаджено в 2007 р. з розміщенням плодових дерев 5 x 3 м, дослід закладено в 2010 р. за схемою, що включала шість варіантів: 1. Без удобрення (контроль); 2. N₉₀P₆₀K₉₀ (виробничий контроль); 3. Розраховувані норми добрив (фон); 4. Фон + N₃₀; 5. Фон + N₃₀K₃₀; 6. Фон + N₃₀P₃₀K₃₀. Повторення варіантів триразове з рендомізованим розміщенням дослідних ділянок, на кожній з яких вирощувалося по п'ять облікових дерев.

При закладанні досліді рівень забезпечення ґрунту нітратним азотом (за нітрифікаційною здатністю) в середньому на всій площі дослідних ділянок був недостатній (вміст N–NO₃ в шарі 0–40 см становив 16,5 мг/кг ґрунту, тобто на 7 мг/кг нижчий від оптимального), а рухомими сполуками фосфору і калію за методом Егнера-Ріма-Домінго, відповідно, вищий і в межах достатнього (в шарі 0–60 см вміст P₂O₅ становив 166 мг/кг і K₂O – 250 мг/кг ґрунту). Тому для створення оптимального фону живлення азотом, фосфором і калієм за показниками агрохімічних аналізів згідно з відповідними рекомендаціями [10] була розрахована норма лише азотного добрива для доведення вмісту N–NO₃ в ґрунті до оптимального рівня. Далі ґрунт у досліді аналізували щорічно на всіх дослідних ділянках і згідно з результатами аналізів розраховували норми азотного добрива для підтримання оптимального вмісту N–NO₃ в кореневмісному шарі ґрунту (0–40 см).

За результатами агрохімічних аналізів у 2012 р. виявлено, що й вміст рухомих форм калію (K₂O за методом Егнера-Ріма-Домінго) у шарі ґрунту 0–60 см теж знаходився в недостатній кількості – був нижчий оптимального рівня. Тому для доведення його вмісту до оптимального в цьому шарі ґрунту на удобрюваних ділянках було розраховано і внесено такі кількості калійного добрива: у фоновому варіанті – 230 – 260 кг/га; фон + N₃₀ – 275 – 330; фон + N₃₀K₃₀ – 115 – 320; фон + N₃₀P₃₀K₃₀ – 200 – 330 кг/га K₂O. Ці кількості K₂O, внесеного

з калійним добривом, розраховані на підтримання його оптимального вмісту впродовж три - чотирирічного періоду.

У варіантах виробничого контролю та з додатковим застосуванням добрив фосфорні і калійні вносилися восени під переорювання чи дискування, азотні – навесні під культивуацію ґрунту, який у незрошуваному дослідному саду утримували за паровою системою.

Облік урожаю плодів і визначення їхньої середньої маси проводили за описами в методичній літературі загальноприйнятими методиками [17]. Товарні якості плодів визначали безпосередньо в саду шляхом сортування зібраних плодів [18]. Їх хімічний склад визначали за такими показниками: вміст сухих розчинних речовин – згідно з ДСТУ 28562-90 на рефрактометрі RL 3 [19]; вміст цукрів за Бертраном – ГОСТ 8756.13-87 [20]; титровану кислотність за ГОСТ 25555.0-82 [21]; вміст нітратів – за ГОСТ 29270-95 [22].

Результати досліджень. На основі трирічних досліджень встановлено, що плоди сорту Основ'янська найкрупнішими були на ділянках виробничого контролю, де їхня середня маса істотно перевищувала її величину в усіх інших варіантах, крім фонового з додатковим внесенням повного мінерального добрива (фон + N₃₀P₃₀K₃₀) (табл. 1).

**1. Середня маса та вихід вищого і першого товарних сортів плодів
груші Основ'янська за різного удобрення
(2012–2014 рр.)**

Варіант удобрення	Середня маса, г	Відсоток плодів вищого і першого товарних сортів
Без удобрення (контроль)	216	83,6
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ (виробничий контроль)	238	86,7
Розраховувані норми добрив (фон)	225	85,7
Фон+N ₃₀	224	85,5
Фон+N ₃₀ K ₃₀	226	85,8
Фон+N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	228	86,0
НІР ₀₅	11	4,5

Аналіз показників товарної якості свідчить, що плоди вищого і першого товарних сортів склали більшу частину отриманого врожаю. У середньому за 2012–2014 рр. істотних відмінностей між цими показниками якості плодів у варіантах дослідження не встановлено. Виявилася лише тенденція до збільшення виходу товарних плодів у варіантах з удобренням порівняно з контрольним без удобрення та за

внесення найбільше добрив ($N_{90}P_{60}K_{90}$ щорічно) порівняно з усіма іншими.

Результатами агрохімічних аналізів виявлено, що за оптимізації удобрення грушевого саду забезпечуються оптимальні умови мінерального живлення дерев завдяки створенню достатніх рівнів умісту в ґрунті доступних для живлення рослин сполук і форм основних макроелементів (N, P_2O_5 і K_2O) і найбільш сприятливого співвідношення між ними. Така забезпеченість темно-сірого опідзоленого ґрунту поживними речовинами позитивно впливала на основний показник продуктивності дерев – урожайність. У середньому за роки досліджень в усіх варіантах з удобренням показники врожайності істотно перевищували контрольні (без удобрення). Найвища сумарна врожайність дерев досліджуваного сорту Основ'янська була у варіантах з додатковим внесенням до фону азотних добрив (фон+ N_{30}) і азотно-калійних (фон+ $N_{30}K_{30}$), відповідно, на 37,0 і 36,7 % порівняно з її величиною в контрольному варіанті без удобрення.

Плоди у дослідних варіантах з удобренням відрізнялися вищим вмістом сухих розчинних речовин, де їх було більше на 0,2–0,7 % порівняно з показником у контрольному варіанті без удобрення (табл. 2). Збільшення було істотним лише у варіантах фон+ N_{30} і фон+ $N_{30}K_{30}$. Цукрів було істотно більше – на 0,56–0,80 % – у всіх варіантах з удобренням.

2. Вміст у плодах груші сорту Основ'янська сухих розчинних речовин, цукрів та органічних кислот за різного удобрення (2012–2014 рр.)

Варіант удобрення	Сухі розчинні речовини, %	Цукри, %	Кислоти, %	Цукрово-кислотний індекс
Без удобрення (контроль)	10,3	8,31	0,16	52,5
$N_{90}P_{60}K_{90}$ (виробничий контроль)	10,5	8,87	0,18	50,9
Розраховувані норми добрив (фон)	10,7	8,96	0,17	53,2
Фон+ N_{30}	10,9	9,08	0,17	53,6
Фон+ $N_{30}K_{30}$	11,0	9,11	0,17	55,4
Фон+ $N_{30}P_{30}K_{30}$	10,6	9,00	0,18	51,6
HIP_{05}	0,5	0,48	0,03	2,9

За вмістом органічних кислот плоди в досліджуваних варіантах істотно не відрізнялися. Цукрово-кислотний індекс істотно перевищував контрольний показник лише у варіанті з додатковим внесенням до фону $N_{30}K_{30}$. У варіантах виробничий контроль і з додатковим внесенням до фону $N_{30}P_{30}K_{30}$ він був менший порівняно з контрольним показником. Це, можливо, зумовлювалося сповільненням процесів дозрівання плодів і, відповідно, затримувалося зменшення вмісту органічних кислот у них, за внесення більшої кількості добрив.

Вміст нітратів у плодах при знімальній стиглості знаходився в межах 18,8–26,7 мг/кг сирової маси, що значно менше гранично допустимої концентрації (60 мг/кг). Найвищим він був у варіантах з внесенням більшої кількості добрив ($N_{90}P_{60}K_{90}$, фон+ $N_{30}P_{30}K_{30}$) і найменшим – у контрольних плодах з неудобрюваних дерев.

Висновки. 1. Оптимізація ґрунтового живлення дерев груші сорту Основ'янська забезпечила підвищення врожайності на 36,7–37,0 % і деяке поліпшення товарних якостей та хімічного складу дослідних плодів. Середня маса плодів та їхні товарні якості за різного удобрення істотно не змінювалися. Виявилася лише тенденція до їх зростання за внесення більшої кількості всіх мінеральних добрив.

2. Вищому вмісту сухих розчинних речовин і цукрів у плодах сприяло внесення до фону азотних й азотно-калійних добрив, відповідно, на 0,6 і 0,7 % та 0,77 і 0,80 %. Найбільшим цукрово-кислотний індекс у плодах груші був за додаткового удобрення $N_{30}K_{30}$ до фону – на 5,5 % порівняно з показником у контрольному варіанті без удобрення.

3. Система удобрення груші розраховуваними за результатами агрохімічних аналізів ґрунту нормами добрив, які містять лише ті елементи і в таких кількостях, яких не вистачає в ґрунті до оптимального мінерального живлення плодових рослин, без внесення добрив з поживними речовинами, вміст яких у ґрунті рівний чи вищий оптимального, забезпечує продуктивність насаджень і якість плодів не нижчі, ніж щорічне внесення значно більших фіксованих норм усіх добрив за зональними рекомендаціями. Тому вона економічно вигідніша та за впливом на екологічний стан ґрунтового й усього навколишнього природного середовища доцільніша.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Попова Н.Є. Результати багаторічних досліджень по вивченню впливу удобрення на урожай і якість плодів яблони. *Агротехніка плодových культур в умовах Лесостепи и Полесья УССР: Науч. тр. УСХА*. Київ, 1973. Вип. 103. С. 4–10.

2. Гречковський Д.І., Денисюк О.Ф. Вплив доз і способів внесення добрив на продуктивність і величину плодів яблуні (*Malus*

domestika Borkh.) в умовах сірого лісового ґрунту. *Садівництво: міжвід. темат. наук. зб.* Київ, 2012. Вип. 66. С. 162–167.

3. Майдебуря В.І., Майдебуря О.В. Якість і лежкість плодів яблуні в залежності від умов живлення. *Садівництво: міжвід. темат. наук. зб.* Київ, 2004. Вип. 55. С. 239–245.

4. Fura A. Podstawy nawożenia. *Sad.* 2009. №5. S. 58–59.

5. Wawrzynczak P., Wojcik P. Nawożenie doglebowe. *Sad.* 2012. № 3. S. 60–65.

6. Дмитрієнко Г.В. Особливості азотного режиму чорноземів південних в інтенсивних насадженнях яблуні при зрошенні та їх продуктивність: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.04 / Г.В. Дмитрієнко. Харків, 2003. 20 с.

7. Pennsngsfeld F. Die Dungung sn Apfelanlagen. *Beeseres Obst.* 1972. № 10. P. 157–159.

8. Zhao Z. P., Tong Y. A., Gao Y. M., Fu Y. Y. Effect of different fertilization on yield and quality of Fuji apple. *Plant Nutrition and Fertilizer Science.* 2009; № 15, P. 1130–1135.

9. Трунов Ю.В., Шишкараев Є.А. Удобрение интенсивных садов на слаборослых подвоях. *Садоводство и виноградарство.* 1998. №3. С. 7–8.

10. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур. Київ: Вища шк., 2001. 206 с.

11. Raesea J. T. Cold tolerance, yield, and fruit quality of 'd'Anjou' pears influenced by nitrogen fertilizer rates and time of application. *Journal of Plant Nutrition.* 1997. Volume 20, Issue 7-8. P. 1007–1025.

12. Zyguntowska K., Jadczyk-Tobjasz E. Wplyw zroznicowanego nawożenia potasem na wzrost i owocowanie pieciu odmian gruszy. *Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa.* Warszawa. 2008. Tom 16. P. 83–89.

13. Малюк Т.В. Оптимізація азотного живлення інтенсивних насаджень груші на вегетативних підщепах в зрошуваних умовах півдня України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. спец. 06.01.04. Харків, 2010. 20 с.

14. Слюсаренко В.С. Товарні якості та хімічний склад плодів груші сорту Марія залежно від ґрунтового удобрення і позакореневого підживлення. *Зб. наук. пр. Уман. ун-ту садівництва.* Умань. 2018. Вип. 92. Ч. 1. С. 342–350.

15. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. Київ: СПД «Жителів С.І.», 2008. 76 с.

16. Копитко П., Яковенко Р., Петришина І. Агроекологічні основи раціонального удобрення насаджень яблуні і груші. *Екологізація і природокористування в системі оптимізації відносин природи і*

супільства: тези Міжнар. наук-практ. конф. Тернопіль, 2014. С. 128–130.

17. Єщенко В., Копитко П., Костогрив П., Опришко В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця: ПП «ГД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

18. Груші свіжі середніх і пізніх термінів досягання. Технічні умови: ГСТУ 01.1-37-162:2004. [Чинний від 2004]. Галузевий стандарт України, 2004. 12 с.

19. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ГОСТ 28562-90. [Дата введения 01.07.1991]. Москва: Стандартинформ, 2005. 10 с.

20. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров: ГОСТ 8756.13-87. [Дата введения 01.01.1987]. Москва: Гос. комитет СССР по стандартам, 1991. 9 с.

21. Подукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0-82. [Дата введения 01.01.1983]. Москва: Гос. комитет СССР по стандартам, 1982. 4 с.

22. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов: ГОСТ 29270-95. [Дата введения в Украине 01. 01. 1998]. Киев: Госстандарт Украины, 1997. 20 с.

Стаття надійшла до редакції 30.08.2018 р.

П.Г. Копытко, доктор с.-х. наук, профессор

Р.В. Яковенко, кандидат с.-х. наук, доцент

И.П. Петришина, аспирант

Уманский национальный университет садоводства

Умань, Украина

Товарные качества и химический состав плодов груши сорта Основьянская при оптимизации минерального питания

Рассмотрены результаты исследований по оптимизации минерального питания молодых деревьев груши в начальный период плодоношения внесением рассчитываемых норм удобрений в соответствии с данными о содержании в корнеобитаемом слое почвы доступных для питания растений соединений и форм N, P₂O₅ и K₂O, определяемых агрохимическими анализами. Этими нормами доводилось их содержание до оптимальных уровней таких как для яблони в соответствии с рекомендациями по одинаковому удобрению этих культур. Однако, в виду того, что их биологические особенности (продуктивность в разные возрастные периоды, отношение к внешним экологическим факторам и др.) все-таки отличаются заметно, то и потребности в минеральном питании не совсем идентичны. Поэтому выполнены исследования конкретно в насаждении груши сорта Основьянская, выращиваемом на темно-серой оподзоленной почве в Правобережной Лесостепи Украины.

Варианти оптимизированного фона минерального питания азотом, фосфором и калием с дополнительным внесением соответствующих удобрений сравнивались с контролем (без удобрения) и производственным контролем ($N_{90}P_{60}K_{90}$). Для создания оптимального содержания в почве доступных для питания растений N, P_2O_5 и K_2O , рассчитанные нормы удобрений были значительно меньше рекомендуемых (в производственном контроле).

Оптимизация минерального питания деревьев груши сорта Основьянская способствовала повышению урожайности на 36,7–37,0 %, а также некоторому улучшению товарных качеств и химического состава плодов. Различия между показателями средней массы плодов, выхода их высшего и первого товарных сортов во всех вариантах с различным удобрением, были незначительными. Более высокому содержанию растворимых сухих веществ и сахаров в плодах способствовало внесение к оптимизированному фону азотных (фон+ N_{30}) и азотно-калийных (фон+ $N_{30}K_{30}$) удобрений соответственно на 0,6 и 0,7 %, 0,77 и 0,80 %. Наиболее высокий сахарно-кислотный индекс в плодах груши был в варианте с дополнительным внесением к фону $N_{30}K_{30}$ – 5,5 % по сравнению с показателем в контрольном варианте без внесения удобрений.

Вывод. Система удобрения груши, рассчитываемыми по результатам агрохимических анализов почвы нормами удобрений, содержащих только те элементы и в таких количествах, каких не хватает до оптимального минерального питания плодовых растений, без внесения удобрений с питательными веществами, содержание которых в почве равно или выше оптимального, обеспечивает продуктивность насаждений и качество плодов не ниже, чем ежегодное внесение значительно больших фиксированных норм всех удобрений в соответствии с зональными рекомендациями. Поэтому она экономически более выгодна и по влиянию на экологическое состояние почвенной и всей окружающей среды целесообразнее.

Ключевые слова – груша, сорт Основьянская, качество плодов, минеральное питание, удобрения.

P.G. Kopytko, a doctor of agricultural sciences, professor

R.V. Yakovanko, a candidate of agricultural sciences, senior lecturer

I.P. Petryshyna, a postgraduate

Uman National University of Horticulture

Uman, Ukraine

Market conditions and chemical composition of pear of Osnovianska variety under optimization of mineral nutrition

The results of studies on optimizing of mineral nutrition of young pear trees during the beginning period of fruit-bearing by introducing of calculated fertilizer rates in accordance with data on the content of combinations and forms of N, P_2O_5 and K_2O in root layer available for plant nutrition determined by agrochemical analyzes were considered. Their content was brought by these norms to optimal levels as for apple trees in accordance with the recommendations for the same fertilization of these crops. However, in view of the fact that their biological characteristics (productivity in different age periods, attitude to external environmental factors, etc.) still differ significantly, then needs in mineral nutrition are not completely identical. Therefore, the research was carried out specifically in the plantation of pear of Osnovianska variety grown on dark-gray podzolized soil in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Variants of optimized background of mineral nutrition with nitrogen, phosphorus and potassium and with

additional application of appropriate fertilizers were compared with control (without fertilizers) and production control ($N_{90}P_{60}K_{90}$). Calculated fertilizer rates were significantly lower than recommended (in production control) to create optimal content of N, P_2O_5 and K_2O in soil available for plants nutrition.

Optimization of mineral nutrition of pear trees of Osnovianska variety promoted increase in yielding capacity by 36,7–37,0 %, as well as some improvement of market conditions and chemical composition of fruits. Differences between indexes of the average weight of fruits, yield of their highest and first market varieties in all variants with different fertilizers were insignificant. Application of nitrogen (background+ N_{30}) and nitrogen-potassium (background+ $N_{30}K_{30}$) fertilizers to optimized background by 0,6 % and 0,7 %, 0,77 % and 0,80 %, respectively promoted the higher content of soluble solids and sugars in fruits. The highest sugar-acid index in pear fruits was in the variant with additional application of $N_{30}K_{30}$ – 5,5 % to the background in comparison with the index in the control variant without fertilization.

It was concluded that the fertilizer system of pear by calculated norms of fertilizers according to the results of agrochemical analyzes of soil containing only those elements and in quantities that were not sufficient for optimal mineral nutrition of fruit plants, without application of fertilizers with nutrients which content in the soil was equal or higher than optimal, ensured the productivity of plantings and the quality of fruits not lower than annual introduction of significantly higher fixed norms of all fertilizers in accordance with zonal recommendations. Therefore, it is economically more profitable and more advisable in influencing the ecological state of the soil and the entire environment.

Keywords: pear, Osnovianska variety, fruits quality, mineral nutrition, fertilizers.

УДК 57.018.4:635.35:631.626

Л.М. Пузік, д-р с.-г. наук, професор

Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка

Л.О. Гайова, аспірант

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

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГОЛОВОК ГІБРИДІВ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ

Проведено дослідження фізичних показників (об'єм головки, питома маса, фізична густина, істинна густина, насипна маса) капусти цвітної. Установлено, що фізичні показники головок ранньостиглих гібридів капусти цвітної на 2–38 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 6–56 %, від сумісної дії факторів – на 9–73 %, головок пізньостиглих гібридів капусти цвітної на 1–42 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 19–95 %, від сумісної дії факторів – на 0,1–11 %.

Ключові слова: об'єм головки, питома маса, фізична густина, істинна густина, насипна маса, капуста цвітна.

Постановка проблеми. Фізичні властивості є визначальними для формування якості рослинної сировини та консервів з неї [1–4]. Густина овочів залежить від їх хімічного складу, пористої структури і вологості. З літератури відомо, що чим більше газів міститься в продукті, тим менше його фізична густина. Виміру густини овочів дотепер приділялося мало уваги, у той же час ця властивість є істотно важливим елементом для оцінки їхньої якості. Це важливо для овочів, що надходять на технічну переробку, тому що чим вища густина, тим вищий вихід крохмалю з картоплі, пюре з томатів, тим краще вони зберігаються, чим менше в них повітря, тим краще вони зберігаються як консервовані продукти.

Під час зберігання овочі в'януть, унаслідок чого зростає пористість і зменшується густина. Тому густина змінюється не лише від виду овочу, але й у межах різних сортів одного овочу. У літературі зазначено, що фізична густина різних овочів за однієї й тієї ж масової частки сухих речовин може розрізнятися, а за різної її частки може бути однаковою, і пов'язано це з неоднаковою кількістю внутрішньоклітинних газів (пористістю) [1, 5]. Істинна густина (густина моноліту) – це густина продукту, у якому відсутні газові включення і вільна волога (пористість дорівнює нулю). Істинна густина визначається як відношення маси продукту до його об'єму (за винятком

об'єму пор). Істинна густина овочів залежить від густини компонентів хімічного складу, який, у свою чергу, залежить також від умов вирощування [6].

Масова частка жирів у продуктах невелика [7], тому їхня густина практично не впливає на густину моноліту. Густина білків і особливо вуглеводів (їхня частка в овочах найбільша), навпаки, істотно впливає на істинну густину. Вважається, що істинна густина підкоряється закону адитивності, тобто що волога і суха речовина в плодах і овочах – нейтральні продукти, хоча це не зовсім так; у разі утворення деяких форм зв'язку вологи існує контракція системи (об'єм змінюється) [8]. Деякі результати вказують на те, що істинна густина залежить від вологи, що надходить в рослинну тканину овочів. Так, істинна густина сухої речовини моркви дорівнює 1610 кг/м^3 [9], 1534 кг/м^3 [1] чи 1530 кг/м^3 [2]. Істинна густина сухої речовини буряку за $T=288 \dots 298 \text{ K}$ дорівнює 1600 кг/м^3 [3], бурячних вичавків, залежно від вологості (від 0 до 0,833) має такі значення $1350\text{--}1040 \text{ кг/м}^3$ [9].

У той же час до залежності істинної густини від вологості овочів і плодів необхідно підходити обережно. Справа в тому, що тут спостерігається деяке протиріччя; з одного боку, істинна густина – це густина моноліту, тобто це густина кістяка продукту без обліку його капілярно-пористої структури, а з другого – ця густина якимось чином залежить від вологи, що знаходиться в мікрокапілярах. У скелеті продукту волога може бути присутня лише у вигляді вологи гідратації, що не видаляється механічним шляхом чи сушінням у тепловій шафі, тому що входить у структуру молекул кристалогідратів. Тому не можна розглядати істинну густину залежно від тієї ж вологи, що знаходиться в мікрокапілярах – осмотичної, адсорбційної чи об'ємної.

Структура овочів у цілому така, що тверда маса пронизана системою мікропор (міжклітинників), заповнених повітрям, їхні розміри коливаються від декількох ангстрем до тисяч ($1A=10\text{--}10 \text{ м}$). Об'єм порожнеч (кількість повітря) у плодах і овочах неоднаковий, але коливається в невеликих інтервалах і залежить від кількості вологи в них. Так пористість моркви коливається від 2 до 10 %. Тому при однаковому вмісті масової частки вологи (наприклад, 0,885) фізична густина моркви сортів Консервна і Шантене різна. Вона відповідно становить 1032 і 1026 кг/м^3 [9].

Цікавими є результати про вплив температури на пористість. У процесі обжарювання температурне поле коренеплодів регулюється, а істинна густина сухої речовини становить $1450\text{--}1570 \text{ кг/м}^3$, фізична густина – $350\text{--}560 \text{ кг/м}^3$, а пористість досягає значень 69–76 % [4], тобто різко зростає (приблизно в шість чи сім разів). У процесі зберігання овочів вільні пори в результаті сорбції можуть частково заповнюватися вологою і пористість їх зменшується, і, навпаки, під час

зберігання в приміщенні, де відносна вологість повітря невелика, можливі процеси десорбції, після чого пористість плодів і овочів буде зростати. Це вказує на те, що пористість не є постійним параметром овочів чи плодів, а залежить від передісторії зразка (умов у яких він до цього знаходився). Пористість залежить від виду овочів, їхніх видових відмінностей, сортових особливостей, району вирощування і визначається в кожному конкретному випадку експериментально. У разі збільшення вологості фізична густина зростає, заміна повітря в порах водою веде до збільшення густини овочів. Тому в цьому випадку пористість буде зменшуватися, тобто при сорбції вологи пористість зменшується під час зберігання овочів, а при десорбції, навпаки, зростає.

Аналіз літератури показав, що фізичні властивості овочів на цей час вивчені не досить повно.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідити фізичні властивості головок капусти цвітної залежно від умов вегетаційного періоду та від особливостей гібрида.

Методика досліджень. Дослідження проводили з гібридами капусти цвітної ранньостиглої: Лівінгстон F₁, Кул F₁, Опал F₁, (контроль – Лівінгстон F₁) та пізньостиглої: Скайвокер F₁, Сантамарія F₁, Каспер F₁ (контроль – Каспер F₁), вирощених на дослідному полі, розташованому в східній частині Лівобережного Лісостепу України на території Харківського району з використанням краплинного зрошення, кафедри плодоовочівництва та зберігання ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. Вивчали вплив особливостей гібрида і погодних умов вегетаційного періоду на фізичні властивості головок капусти цвітної. Дослід двофакторний: фактор А – особливості гібрида, фактор В – умови вегетаційного періоду. Повторність триразова. Визначали фізичні властивості (питома маса, фізична густина, істинна густина та пористість головок, шпаруватість насипу продукції) визначали за В.А. Колтуновим [10].

Об'єм головки капусти цвітної визначали шляхом занурення її у воду в мірному циліндрі з наступним визначенням об'єму води, що була витіснена. Насипну масу (об'ємну) врожаю капусти визначали, використовуючи ящик, внутрішні стінки якого за висотою, довжиною і шириною були по 1 м, об'єм 1 м³. Ящик заповнювали до країв і зважували. Окремо визначали масу порожнього ящика. За різницею між масою порожнього і повного ящика визначали насипну масу продукції.

Результати дослідження та їх обговорення. Капусту цвітну споживають у свіжому вигляді, в переробній промисловості використовують як сировину для маринування та в овочевих асорті.

Продукцію капусти цвітної можна також заморожувати. Головки капусти розділяють до відповідних розмірів, зручних для переробки, після чого застосовують бланширування, охолодження, розкладають в картонні коробки або насипають на сита шаром не більше 3–4 см і заморожують.

Ранньостиглі гібриди капусти цвітної за фізичними показниками продукції різнилися між собою (табл. 1). За роки досліджень об'єм головки коливався від 322,0 до 509,4 см³ залежно від особливостей гібрида й істотно ($HP_{05} = 11,1$) меншим був у Опал F₁. У середньому за 2015–2017 рр. більшим об'ємом головки характеризувався Кул F₁: 423,7 см³, який перевищив за цим показником Лівінгстон F₁ (контроль) на 9,3 %.

Питома маса головки визначається як відношення її маси до об'єму. Отже, чим важча головка, тим більше її питома маса. Упродовж 2015–2017 рр. питома маса головок капусти цвітної залежно від гібрида коливалася в межах 1,00–1,03 г/см³, при цьому істотно більшою вона була у контрольного варіанта. У середньому за роки досліджень більшу питому масу головки мали гібриди Лівінгстон F₁ (1,03 г/см³).

Фізична густина залежить від анатомічної будови як головки в цілому, так і соковитих тканин зокрема: товщини шкірочки або покривних тканин, щільності прилягання клітин одна до одної, ступеня стиглості та ін. [11]. У наших дослідженнях більший цей показник спостерігався у 2016 р.: 1029,4–1031,3 кг/м³ залежно від особливостей гібрида. У 2015 та 2017 рр. формувалися головки з фізичною густиною в межах 1005,0–1030,4 кг/м³. У 2015 р. посушливі умови впродовж формування врожаю обумовили те, що головки капусти цвітної мали найменшу за роки досліджень фізичну густину: 1005,0–1022,9 кг/м³. У середньому за 2015–2017 рр. вона коливалася в межах 1022,1–1027,6 кг/м³ залежно від особливостей гібрида та істотно ($HP_{05} = 3,9$) більшою була у Лівінгстон F₁(табл. 1).

1. Фізичні показники врожаю ранньостиглих гібридів капусти цвітної

Гібрид (фактор А)	Рік	Об'єм голівки, см ³	Питома маса голівки, г/см ³	Густина, кг/м ³		Насипна маса, кг/м ³	Шпаруватість, %	Пористість, %
				фізична	істинна			
Лівінгстон F ₁ (к)	2015	436,0	1,02	1022,9	1037,3	223,2	78,2	1,4
	2016	381,0	1,03	1029,4	1062,1	235,3	77,1	3,1
	2017	336,0	1,03	1030,4	1048,3	217,4	89,0	1,7
Кул F ₁	2015	350,0	1,02	1020,9	1039,0	225,0	78,0	1,7
	2016	509,4	1,03	1029,6	1038,1	314,7	69,4	0,8
	2017	411,8	1,02	1020,2	1038,9	269,2	90,1	1,8
Опал F ₁	2015	420,6	1,00	1005,0	1032,5	241,1	76,0	2,7
	2016	332,0	1,03	1031,3	1063,8	205,4	80,1	3,1
	2017	382,8	1,03	1030,0	1043,8	224,0	83,5	1,3
НІР ₀₅ фактор А		11,1	0,01	3,9	1,3	4,8	0,5	0,08
фактор В		11,1	0,01	3,9	1,3	4,8	0,5	0,08
фактор АВ		19,1	0,02	6,8	2,3	8,3	0,9	0,14
Вплив факторів, %: А		13,0	2,0	4,0	13,0	38,0	2,0	24,0
В		6,0	17,0	24,0	38,0	7,0	56,0	15,0
АВ		73,0	9,0	16,0	23,0	37,0	18,0	57,0
Лівінгстон F ₁ (к)	Середнє	384,3	1,03	1027,6	1049,2	225,3	81,5	2,1
Кул F ₁	Середнє	423,7	1,02	1023,6	1038,6	269,6	79,2	1,5
Опал F ₁	Середнє	378,5	1,02	1022,1	1046,7	223,5	79,8	2,3

Показник істинної густини залежить від вмісту в капусті сухої речовини, води і повітря в тканинах: чим більше вологи, тим менша істинна густина [11]. Згідно з нашими дослідженнями гібриди істотно відрізнялися один від одного за величиною істинної густини. У середньому за 2015–2017 рр. цей показник становив від 1038,6 кг/м³ у Кул F₁ до 1049,2 кг/м³ у Лівінгстон F₁ (контроль).

Насипна маса (об'ємна) – маса одиниці об'єму плодовоовочевої продукції. Цей показник необхідний при розрахунках потреби в тарі, складських площах, транспортних засобах. Насипна маса залежить від об'єму вільного простору між окремими екземплярами, ступеня однорідності форми і розміру, забрудненості продукції [12]. Упродовж 2015–2017 рр. насипна маса капусти цвітної залежно від особливостей гібрида знаходилася в межах 223,5–269,6 кг/м³ і була більшою у 2016 р: 251,8 кг/м³ у середньому по гібридах. У середньому за роки досліджень істотно більшою насипною масою порівняно з контролем характеризувався гібрид Кул F₁ – 269,6 кг/м³ (табл. 1).

Шпаруватість – наявність вільного об'єму між окремими екземплярами продукції. Вона впливає на теплофізичні властивості насипу овочів – теплопровідність і теплоємність. Цим показником користуються при розрахунках повітрообміну, швидкості руху повітря через масу і потужності вентиляційних установок. Шпаруватість продукції залежить від тих же факторів, що і насипна маса. Під час зберігання шпаруватість зменшується за рахунок в'янення, підморожування, деформації, загнивання продукції [12]. Упродовж досліджень шпаруватість головок капусти цвітної коливалася від 69,4 до 90,1 % залежно від особливостей гібрида і погодних умов вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень вона була істотно більшою у гібрида Лівінгстон F₁ (контроль) – 81,5 %.

Пористість – показник, що визначає наявність в соковитій продукції пор, що заповнені повітрям. Він залежить від анатомічної будови овочів або фруктів, особливостей сорту або гібрида, погодних умов і технології вирощування. У 2015 р. пористість головок залежно від гібрида коливалася в межах 1,4–2,7 %, у 2016 р. – 0,8–3,1 %. У 2017 р. пористість головок була меншою: 1,3–1,8 %. За роки досліджень гібриди істотно різнилися один від одного за пористістю головок. У середньому за 2015–2017 рр. пористість головок гібридів капусти цвітної знаходилася в межах 1,5–2,3 %. Більшу пористість головки мав Опал F₁ – 2,3 %, меншу Кул F₁ – 1,5 %.

Дисперсійним аналізом встановлено, що фізичні показники головок капусти цвітної на 2–38 % залежали від особливостей гібрида (фактор А), від умов вегетаційного періоду (фактор В) – на 6–56 %, від сумісної дії факторів АВ – на 9–73 % (табл. 1).

За роки досліджень об'єм головки пізньостиглих гібридів капусти цвітної коливався від 331,5 до 616,5 см³ залежно від особливостей гібрида й істотно ($HP_{05} = 25,5$) меншим був у Сантамарія F₁. У середньому за 2015–2017 рр. більшим об'ємом головки характеризувався Скайвокер F₁: 464,0 см³, який перевищив за цим показником Каспер F₁ на 5,2 %. Упродовж 2015–2017 рр. питома маса головок капусти цвітної залежно від гібрида коливалася в межах 1,01–1,05 г/см³, при цьому істотно не відрізнялася. У середньому за роки досліджень більшу питому масу головки мали гібриди Каспер F₁ та Сантамарія F₁ (1,03 г/см³).

У наших дослідженнях більша фізична густина головок капусти цвітної спостерігалася у 2016 р.: 1033,7–1055,7 кг/м³ залежно від особливостей гібрида. У посушливих 2015 та 2017 рр. сформувалися головки з фізичною густиною в межах 1009,1–1052,3 кг/м³, що було менше на 2,4 %, ніж у 2016 р. У 2015 р. різке настання спекотних та посушливих умов під час формування врожаю обумовило те, що головки капусти цвітної мали найменшу за роки досліджень фізичну густиною: 1009,1–1012,8 кг/м³. У середньому за 2015–2017 рр. вона коливалася в межах 1023,9–1040,3 кг/м³ залежно від особливостей гібрида й істотно ($HP_{05} = 9,1$) більшою була у Сантамарія F₁. Згідно з нашими дослідженнями гібриди істотно відрізнялися один від одного за величиною істинної густини. У середньому за 2015–2017 рр. більший цей показник мали Каспер F₁ – 1047,9 та Скайвокер F₁ – 1054,6 кг/м³.

Упродовж 2015–2017 рр. насипна маса капусти цвітної залежно від особливостей гібрида знаходилася в межах 257,5–281,0 кг/м³ і більшою була у 2016 р. – 346,3–382,4 кг/м³. Істотної різниці за цим показником між гібридами не було виявлено. У середньому за роки досліджень більшою насипною масою характеризувався гібрид Скайвокер F₁ – 281,0 кг/м³. Шпаруватість головок капусти цвітної коливалася від 63,0 до 90,2 % залежно від особливостей гібрида і погодних умов вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень вона була більшою у Каспер F₁ – 77,7 %, істотно меншою ($HP_{05} = 1,6$) у Скайвокер F₁ – 75,8 %.

Погодні умови 2016 р. були сприятливими для формування головок капусти цвітної, тому продукція мала велику фізичну густиною за рахунок доброго насичення клітин водою, що обумовило майже повну відсутність пор у головках. Погодні умови у 2015 та 2017 рр. під час формування головок капусти цвітної були посушливими та спекотними, що збільшило їх пористість. У 2016 р. пористість головок залежно від гібрида коливалася в межах 0,3–2,5 %, у 2017 р. – 0,7–2,9 %. У 2015 р. пористість головок через раптову посуху під час набуття ними технічної стиглості була більшою: 2,0–3,3 %. За роки досліджень гібриди неістотно різнилися один від одного за пористістю

головок. У середньому за 2015–2017 рр. пористість головок гібридів капусти цвітної знаходилася в межах 1,1–2,9 %. Більшу пористість головки мав Скайвокер F₁ – 2,9 %, меншу Каспер F₁ – 1,1 %.

Дисперсійним аналізом встановлено, що фізичні показники головок капусти цвітної на 1–42 % залежали від особливостей гібрида (фактор А), від умов вегетаційного періоду (фактор В) – на 19–95 %, від сумісної дії факторів АВ – на 0,1–11 % (табл. 2).

2. Фізичні показники врожаю пізньостиглих гібридів капусти цвітної

Гібрид (фактор А)	Рік	Об'єм головки, см ³	Пи- тома маса голо- вки, г/см ³	Густина, кг/м ³		Наси- пна маса, кг/м ³	Шпару- ватість, %	Пори- стість, %
				Фізична	Істинна			
Каспер F ₁ (к)	2015	438,6	1,01	1009,1	1053,7	225,0	77,7	2,3
	2016	579,9	1,05	1049,5	1033,3	365,2	65,2	0,3
	2017	301,1	1,03	1029,6	1056,6	182,3	90,2	0,7
Санта- марія F ₁	2015	391,0	1,01	1012,8	1038,1	251,1	75,2	2,0
	2016	548,4	1,05	1055,7	1033,3	346,3	67,1	0,8
	2017	349,3	1,03	1052,3	1043,8	231,5	88,5	1,7
Скайвокер F ₁	2015	444,0	1,01	1010,8	1058,3	243,4	75,9	3,3
	2016	616,5	1,03	1033,7	1045,4	382,4	63,0	2,5
	2017	331,5	1,03	1027,2	1059,9	217,3	88,6	2,9
НР ₀₅ фактор А		14,7	0,01	5,3	2,2	23,4	1,6	0,4
фактор В		14,7	0,01	5,3	2,2	23,4	1,6	0,4
фактор АВ		25,5	0,02	9,1	3,8	40,6	2,7	0,7
Вплив факторів, %: А		1,0	3,0	14,0	34,0	0,0	1,0	42,0
В		95,0	66,0	55,0	38,0	95,0	88,0	19,0
АВ		3,0	7,0	11,0	0,06	1,0	1,0	9,0
Каспер F ₁ (к)	Середнє	439,9	1,03	1029,4	1047,9	257,5	77,7	1,1
Сантамарія F ₁	Середнє	429,6	1,03	1040,3	1043,8	276,3	76,9	1,5
Скайвокер F ₁	Середнє	464,0	1,02	1023,9	1054,6	281,0	75,8	2,9

Висновки. 1. Об'єм головки ранньостиглих гібридів капусти цвітної знаходився у межах 322,0–509,4 см³; питома маса – 1,00–1,003 г/см³, фізична густина – 1022,1–1027,6 кг/м³, істинна густина – 1038,6–1049,2 кг/м³. Насипна маса капусти цвітної ранньостиглої

залежно від особливостей гібрида – 223,5–269,6 кг/м³, шпаруватість – 69,4–90,1 %, пористість головок – 1,5–2,3 %. Фізичні показники головок ранньостиглих гібридів капусти цвітної на 2–38 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 6–56 %, від сумісної дії факторів – на 9–73 %.

2. Об'єм головки пізньостиглих гібридів капусти цвітної був у межах 331,5–616,5 см³, питома маса – 1,01–1,05 г/см³, пористість – 1,1–2,9 %, фізична густина головок – 1023,9–1040,3 кг/м³, істинна густина – 1043,8–1054,6 кг/м³. Насипна маса продукції коливалася від 257,5 до 281,0 кг/м³, шпаруватість – 75,8–77,7 %. Фізичні показники головок пізньостиглих гібридів капусти цвітної на 1–42 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 19–95 %, від сумісної дії факторів – на 0,1–11 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ginzburg, A.S., & Gromov, M.A. (1987). *Teplofizicheskie harakteristiki kartofelja, ovoshhej i plodov* [Thermophysical characteristics of potatoes, vegetables and fruits]. Moscow: Agropromizdat (in Russian).

2. Kuprin, D.A., & Kovalenko, O.V. (1982). *Teplofizicheskie harakteristiki kartofelja, morkovi, repchatogo luka* [Thermophysical characteristics of potatoes, carrots, onions]. In N. A. Golovkin (Ed.), *Issledovanie teplo- i massoobmena pri holodil'noj obrabotke i hranenii pishhevych produktov* (pp. 35–38). Leningrad: Leningradskij tehnologicheskij institut (in Russian).

3. Zagorujko, V.A., Golikov, A.A., & Slyn'ko, A. G. (1995). *Termodinamika i teplofizika vlaznyh materialov* [Thermodynamics and Thermal Physics of Wet Materials]. Kiev: Naukova dumka (in Russian).

4. Rodikov, S.A. (2002). *Nekotorye osobennosti izmerenija tvjordosti i plotnosti jablok pri sozrevanii* [Some features of measuring the hardness and density of apples during maturation]. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyra*, 11, 59–60 (in Russian).

5. Bjerton, U.G. (1985). *Fiziologija sozrevanija i hranenija prodovol'stvennyh kul'tur* [Physiology of ripening and storage of food crops]. Moscow: Agropromizdat (in Russian).

6. Thoа, N.V. (1984). *Opređenje kolichestva vozduha v plodah i ovoshhah* [Determination of the amount of air in fruits and vegetables]. *Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija*, 3, 113–114 (in Russian).

7. Skurihin, I.M., & Volgarev, M.N. (Ed.). (1987). *Himicheskij sostav pishhevych produktov* [Chemical composition of food products] (2nd ed., Vol. 2). Moscow: Agropromizdat (in Russian).

8. Zagorujko, V.A., & Laksiri, A. (1998). *Issledovanie vnutrennego teplo- i massoperenosa v zerne i zernovoj nasypi zernobobovyh kul'tur* [Investigation of internal heat and mass transfer in grain and grain

embankment of leguminous crops]. Pridniprovskij naukovij visnik, 90, 4–11 (in Russian).

9. Volkov, M.A. (1982). Teplo-i massoobmennye processy pri hranenii pishhevyykh produktov [Heat and mass transfer processes in food storage]. Moscow: Legkaja i pishhevaja promyshlennost' (in Russian).

10. Koltunov V.A. Prohnozuvannya zberezhennya yakosti prodovol'chyykh tovariv. KNTEU. Kyev, 2002. 198 s.

11. Osokina N.M., Kostets'ka K.V. Fizychni ta teplofizychni vlastyvyosti plodovykh ovochiv zalezho vid sortu ta stupenya styhlosti // Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho nats. un-tu sadivnytstva. 2013. Vyp. 83. S. 38–43.

12. Pusik L.M., Hordiyenko I.M. Tekhnolohiya zberihannya plodiv, ovochiv ta vynohradu: navch. posibnyk / KHNAU im. V.V. Dokuchayeva. Kharkiv: Maydan, 2011. 336 s.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2018 р.

Л.М. Пузик, д-р с.-х. наук, професор
Харьковский национальный технический
университет сельского хозяйства им. Петра Василенко

Л.А. Гаевая, аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Физические свойства головок гибридов капусты цветной в зависимости от условий вегетационного периода

Проведено исследование физических показателей (объем головки, удельная масса, физическая плотность, истинная плотность, насыпная масса) капусты цветной. Установлено, что физические показатели головок гибридов капусты цветной на 2 – 38 % зависят от особенностей гибрида, от условий вегетационного периода – на 6 – 56 %, от совместного действия факторов – на 9 – 73 %, головок позднеспелых гибридов капусты цветной на 1 – 42 % зависят от особенностей гибрида, от условий вегетационного периода – на 19 – 95 %, от совместного действия факторов – на 0,1 – 11 %.

Ключевые слова: объем головки, удельная масса, физическая плотность, истинная плотность, насыпная масса, капуста цветная.

L. Puzik, doctor of agriculture sciences, professor
Kharkiv National Technical University of Agriculture
named after Petra Vasilenko

L. Guyava, graduate student
Kharkiv National Agrarian University
named after V.V. Dokuchayev

Physical properties of heads of hybrids of capacities of colored dependence on the conditions of the vegetation period

The study of physical parameters (head volume, specific mass, physical density, true density, bulk density) of cabbage of colored flowers was conducted. The research was carried out with hybrids of the early-greyish cabbage: Livingstone F1, Kul F1, Opal F1, (control - Livingstone F1) and late-greasy: Skywalker F1, Santamaria F1, Casper F1 (control - Casper F1)

It has been established that physical indicators of heads of early-seeded hybrids of cauliflower of cauliflower on 2-38 % depend on the characteristics of the hybrid, from the conditions of the growing season - by 6-56 %, from the combined action of factors - by 9-73 %, heads of late-hybrids of cabbage of cauliflower on 1- 42 % depend on the characteristics of the hybrid, from the conditions of the growing season - by 19-95 %, on the joint action of the factors - by 0,1-11 %.

Key words: head volume, specific mass, physical density, true density, bulk density, colored cabbage.

УДК 631.153:635.64

Г.І. Яровий, д-р с.-г. наук, професор

І.В. Сєвідов, аспірант

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

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ПОМІДОРІВ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Розглянуто сучасний стан і перспективи виробництва помідорів як провідної культури захищеного ґрунту. Викладено та проаналізовано динаміку валових зборів, імпорту й експорту помідорів в Україні. Визначено, що на сьогодні гостро стоїть питання про необхідність комплексного застосування заходів регулювання овочевого ринку, а також виваженої стратегії цінової та зовнішньоекономічної політики. Підвищення ефективності виробництва помідорів в умовах захищеного ґрунту можливе за рахунок застосування важелів зниження енергоємності шляхом виконання системи технічних, технологічних, організаційних заходів, спрямованих на розвиток виробництва продукції та раціональне споживання енергії.

Ключові слова: овочівництво, помідори, захищений ґрунт, виробництво, імпорт, експорт, ємність, приріст.

Постановка проблеми. Сільське господарство є важливою ланкою в економіці України. Продукція сільського господарства займає вагомe місце на вітчизняному ринку, а велику її частину експортують до різних країн світу. Україна має потенціал для розвитку цієї галузі завдяки сприятливому клімату, вдалому географічному розташуванню, а багатий чорноземом ґрунт створює гарні умови для виробництва широкого спектра сільськогосподарської продукції.

Аналіз останніх досліджень. Проблеми перспектив виробництва овочів у захищеному ґрунті постійно привертають увагу теоретиків і практиків у галузі агрономії. Цій проблемі присвячені дослідження таких учених, як Л.С. Гіль, П.К. Канінський, С.І. Корнієнко, А.І. Пашковський, В.П. Рудь, Л.Т. Суліма та ін. [1–3].

Упровадження інноваційної моделі розвитку вимагає інтенсифікації сільськогосподарського виробництва з використанням науково обґрунтованих сівозмін із вирощуванням високопродуктивних культур та застосуванням передових агротехнологій за раціонального використання місцевих ґрунтово-кліматичних ресурсів і засобів інтенсифікації [4–5].

Виробництво овочів належить до стратегічно важливих напрямів розвитку сільськогосподарського виробництва, що не лише гарантує продовольчу безпеку держави, а й забезпечує сировиною харчову переробну промисловість, яка випускає експортно орієнтовану

продукцію із високою доданою вартістю. Однак навіть за наявних умов це не зменшує обсяги її імпорту, особливо в зимово-весняний сезон, коли вітчизняні аграрії ще не в змозі повністю покрити зростання попиту на овочі власним виробництвом [6].

Невирішена раніше частина загальної проблеми. За умов високої швидкості й частоти змін у галузі тепличного овочівництва необхідно приділити увагу сучасному стану виробництва помідорів та чинникам, що формуються під впливом нових глобалізаційних викликів.

Метою досліджень є аналіз динаміки валових зборів, імпорту й експорту помідорів в Україні.

Виклад основного матеріалу. Овочівництво як рослинницька галузь сільського господарства передбачає вирощування овочевих культур і є важливою складовою овочевого комплексу нашої країни. Саме овочеві культури забезпечують населення важливими продуктами харчування. Галузь овочівництва динамічно розвивається в більшості країн світу завдяки зростаючому попиту на плодовоовочеву продукцію на світовому і внутрішньому ринках.

За останні 20 років спостерігаємо збільшення світового виробництва овочевої продукції більше ніж у два рази, що пов'язано із зростанням споживання овочів. Якщо рівень доходів у світі продовжуватиме зростати, то збільшиться і попит на овочеву продукцію та розшириться асортимент високоякісних свіжих овочів. Крім цього, відбулися значні зміни у географії виробництва овочів [7].

Овочівництво захищеного ґрунту є однією з найскладніших, капіталомістких і трудомістких галузей сільського господарства. Частка витрат на електроенергію, газ, тепло і воду в структурі витрат на виробництво овочів становить майже 60 %. Виробництво овочів захищеного ґрунту має сезонний характер. Період масового збору овочів із захищеного ґрунту припадає на травень-вересень. У цей же час овочева продукція надходить з особистих господарств населення. У період з лютого по квітень і з жовтня по грудень виробництво овочів України із захищеного ґрунту сягає менших обсягів. У цей час до продажу надходять також імпортовані овочі.

Швидко розвиваються технологічні підходи до вирощування рослин у захищеному ґрунті. Використовуються конкретні технології вирощування у різні строки: осінньо-зимовий, зимово-весняний, весняно-літній, літньо-осінній; подовжена (майже цілий рік) культура.

Кожен конкретний вид теплиць вимагає своєї технології вирощування. Сільськогосподарські підприємства для вирощування овочів використовують промислові скляні теплиці з металевою конструкцією та міцним фундаментом, у господарствах населення переважають плівкові теплиці з металевих чи дерев'яних конструкцій.

У структурі площ України, відведених під овочівництво захищеного ґрунту, господарства населення значно перевищують сільськогосподарські підприємства.

Овочівник, який має теплицю, повинен бачити, відчувати, розуміти рослину, шукати шляхи її самовираження, адекватно реагувати на будь-які зміни в рості і розвитку [9].

Серед основних овочевих культур, які вирощують на території України, одне з провідних місць належить помідорам.

1. Динаміка ринку помідорів України вирощених у захищеному ґрунті 2013–2017 рр.

Показник	2013	2014	2015	2016	2017
Виробництво, тис. т	254,8	303,2	288,7	275,9	263,1
Приріст, %	-	19	-4,8	-4,4	-4,6
Імпорт, тис. т	34,4	32,2	31,9	14,1	13,7
Приріст, %	-	-6,6	-0,9	-56,1	-2,8
Експорт, тис. т	10,4	6,4	7,7	5,7	5,4
Приріст, %	-	-38,2	20,5	-26,1	-5,2
Ємність, тис. т	278,8	329,0	312,9	284,3	271,4
Приріст, %	-	18,3	-4,9	-9,1	-4,5

Валовий збір помідорів у 2017 р., згідно з даними Держкомстату, становив 263,1 тис. т, що на 4,6 % менше, ніж у 2016 р. З огляду на зниження загального виробництва, місткість ринку помідорів захищеного ґрунту сягає 271,4 тис. т, що становить близько 95 % ємності 2016 р. [10].

Після 2015 р. імпорт помідорів захищеного ґрунту знизився приблизно у два рази, а за підсумками 2017 р. – скоротився майже на 3 %. При цьому експорт становив близько 95 % від обсягу 2016 р. При збереженні лівової частки експорту в країни СНД спостерігаємо зростання поставок до країн ЄС.

Завданням тепличних господарств є забезпечення сталого розвитку овочівництва захищеного ґрунту за допомогою підвищення його ефективності на основі використання інноваційних технологічних рішень [11].

Висновки. Україна має потужний потенціал виробництва та експорту помідорів, тому на сьогодні гостро постало питання про необхідність комплексного застосування заходів регулювання овочевого ринку, а також виваженої стратегії цінової та зовнішньоекономічної політики.

Підвищення ефективності виробництва помідорів в умовах захищеного ґрунту можливе за рахунок застосування важелів зниження енергоємності за допомогою системи технічних, технологічних,

організаційних заходів, спрямованих на розвиток виробництва продукції та економію споживання енергоносіїв, до того ж суб'єкти господарювання повинні відстоювати власні інтереси, зокрема розширення ринку збуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Сулима Л.Т. Сучасні технології овочівництва захищеного і відкритого ґрунту: навч. посіб. Вінниця: Нова книга, 2008. 368 с.

2. Канінський М.П. Підвищення конкурентноспроможності продукції овочівництва: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2005. 166 с.

3. Корнієнко С.І., Рудь В.П. Концептуальні положення галузевої комплексної програми «Овочі України-2020» // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Ніжин: Видавець Лисенко М.М., 2016. Т.1. С. 10 – 13.

4. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П., Бакума А.В. Агробіологічні основи сівозмін Степу України: монографія. Одеса: ВМВ, 2011. 237 с.

5. Примак І.Д., Рошко В.Г., Демидась Г.І. та ін. Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві. Біла Церква: БДАУ, 2003. 384 с.

6. Кернасюк Ю. Ринок овочів відкритого ґрунту та тепличних. Агробізнес Сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/10912-gynok-ovochiv-vidkrytoho-gruntu-ta-terplychnykh.html> (дата звернення: 01.10.2018).

7. Олійник Т.І., Лещенко Л.О., Сєвідова І.О. Формування прибутку підприємств в умовах ринкової економіки. Харків: Тім Пабліш Груп, 2017. 194 с.

8. Дусановський С.Л., Дусановська М.Г., Бобчук І.П. Агропромисловий комплекс України на шляху реформування. Львів: Мандрівець, 2000. 40 с.

9. Кравченко В.А., Приліпка О.В. Помідор. Селекція. Насінництво. Технології. Київ: Аграрна наука, 2007. 405 с.

10. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. Київ, 2018. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.10.2018).

11. Романова С.Ш. Факторы устойчивого развития овощеводства защищенного грунта // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: сб. трудов IX междунар. науч.-практ. конф. Пинск, 2015. С. 173–174.

Стаття надійшла до редакції 17.09.2018 р.

Г.И. Яровой, д-р с.-х. наук, профессор

И.В. Севидов, аспирант

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

Современное состояние и перспективы производства помидоров в условиях защищённого грунта

В статье проанализирована динамика валовых сборов, импорта и экспорта помидоров в Украине. Рассмотрено современное состояние и перспективы производства помидоров как ведущей культуры защищённого грунта.

Целью исследования является анализ динамики валового сбора, импорта и экспорта помидоров в Украине.

Изложение основного материала. Определено, что овощеводство как растениеводческая отрасль сельского хозяйства предусматривает выращивание овощных культур и является важной составляющей продуктового комплекса нашей страны. В период с февраля по апрель и с октября по декабрь производство овощей в защищённом грунте достигает меньших объёмов. В это время в продажу поступают также импортные овощи. Определены технологические подходы к выращиванию растений в защищённом грунте. Рассмотрены конкретные виды теплиц, которые используют в сельскохозяйственных предприятиях и в хозяйствах населения. Исследован валовый сбор помидоров за период 2013–2017 гг.

Сделаны *выводы*, что повышение эффективности производства помидоров в условиях защищённого грунта возможно за счёт применения рычагов снижения энергоёмкости путём выполнения системы технических, технологических, организационных мероприятий, направленных на развитие производства продукции и экономию потребления энергоносителей.

Ключевые слова: овощеводство, помидоры, защищённый грунт, производство, импорт, экспорт, ёмкость, прирост.

G.I. Yarovoy, doctor of agricultural sciences, professor

I.V. Sievidov, postgraduate student

Kharkiv National Agrarian

University named after V.V Dokuchayev

Kharkov, Ukraine

Current state and perspectives of tomato production in protected ground conditions

The paper the dynamics of gross yield, import and export in Ukraine was analysed. Current state and perspectives of tomato production as a lead crop in protected ground were examined. Agriculture is an important part of Ukrainian economy. Its production takes an important place on the native market and a major part of it is exported to different countries of the world. Ukraine has the potential for developing this industry due to its auspicious climate, fortunate geographical location, and its fertile black earth creates good conditions for production of a large spectrum of agricultural goods. Considering high rate of changes in the industry of greenhouse vegetable growing, attention should be given to the current state of tomato production and factors that form under the influence of new globalisational challenges.

The *purpose* of the research is to analyse the dynamics of gross yield, import and export in Ukraine.

Summary. It has been determined that vegetable growing as a part of crop production branch of agriculture is an important component of grocery complex in our

country. Vegetable cultures are the ones that provide the population with the most important food products. Vegetable production is actively developing in most of the world's countries due to increasing demand on fruit and vegetable products on internal and external markets. Vegetable growing in protected ground is one of the most complex, capital intensive and labor intensive branches of agriculture. The cost share of heating, electricity, natural gas and water supply is almost 60%. The production of protected ground vegetables is of a seasonal nature. The period of mass harvest of vegetables from protected ground is between May and September. At the same time vegetable products come from populace's households. In the periods between February and April and between October and December the production of vegetables in protected ground reaches smaller volumes. During these periods imported vegetables also come to the market. The technological approaches to growing crops in protected soil have been determined. The specific types of greenhouses used in agricultural enterprises and households were considered. Agricultural enterprises use industrial glasshouses with metallic frames and sturdy foundations for vegetable growing, while film greenhouses with metallic or wooden frame are prevalent in households. In the Ukrainian protected ground vegetable growing area structure households far exceed agricultural enterprises. The gross yield of tomatoes during 2013-2017 was researched. Among the main vegetable cultures that are grown in Ukraine, one of the leading places belongs to tomatoes. The gross yield of tomatoes in 2017, according to the State Statistics Committee, is 263.1 KT, which is 4.6% less than 2016 yield. The out-turn of protected ground tomato market reaches 271.4 KT, which is around 95% of the out-turn in 2016, considering the decline of overall production. After 2015 the import of protected ground tomatoes has decreased by half, and in the conclusion of 2017 decreased by almost 3 percent. At the same time the export was around 95% of 2016 volume. Growth of supply to EU countries was observed, while maintaining the substantial share of export to CIS countries.

It was concluded that increase in effectiveness of production of tomatoes in the conditions of protected ground is possible by way of using the leverage of decreasing energy intensity through implementing a system of technical, technological and organisational measures directed at the development of production and retrenchment of energy carrier consumption.

Keywords: vegetable growing, tomato, protected ground, production, import, export, capacity, growth.

УДК 633.16:631.527

**Н.І. Васько, С.І. Святченко, кандидати с.-г. наук,
ст. наук. співробітники**
М.Р. Козаченко, д-р с.-г. наук, професор
**О.Г. Наумов, П.М. Солонечний, О.В. Солонечна, О.Є. Важеніна,
кандидати с.-г. наук, ст. наук. співробітники**
О.В. Зимогляд
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
(Харків, Україна)

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБОРУ В ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІВНЕМ І СПІВВІДНОШЕННЯМ КОЕФІЦІЄНТІВ УСПАДКОВУВАНOSTI

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН досліджували рівень успадкованості ознак продуктивності за коефіцієнтами в широкому та вузькому розумінні з метою встановлення можливості прогнозування ефективності добору. Аналізували F_1 і батьківські зразки плівчастого та голозерного ячменю за ознаками: висота рослин, продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса зерна з рослини (продуктивність). Визначення коефіцієнтів успадкованості є актуальним, адже вони характеризують як норму реакції генотипу, так і спадкові параметри ознаки, що дає змогу прогнозування ефективності добору в конкретній гібридній популяції за певних умов вирощування.

У результаті дослідження встановлено, що найбільше значення H^2 було за висотою рослин, масою зерна з колоса та з рослини (продуктивністю), h^2 – за висотою рослин, масою зерна з колоса та довжиною колоса. Ураховуючи велику різницю між двома коефіцієнтами за продуктивністю, продуктивною кущистістю і довжиною колоса, можна зробити висновок, що мінливість за цими ознаками зумовлено домінантними ефектами генів, тому добір за ними буде неефективним. Навпаки, незначна різниця між коефіцієнтами за ознаками "висота рослини" та "маса зерна" дозволяє прогнозування ефективного добору за цими ознаками.

Ключові слова: успадкованість у широкому та вузькому розумінні, ячмінь ярий, плівчастий і голозерний генотип, ефективність добору.

Постановка проблеми. Оцінка характеру успадкованості ознак, які селектують, є передумовою раціонального планування добору батьківських зразків для схрещування та орієнтовного прогнозування ефективності селекції. Коефіцієнт успадкованості в широкому розумінні H^2 характеризує частку фенотипової мінливості в загальній варіабельності ознаки. Коефіцієнт успадкованості у вузькому розумінні h^2 характеризує частку генетичної мінливості, зумовлену адитивними ефектами генів. Визначення коефіцієнтів успадкованості залежно від генотипу та умов вирощування є актуальним, адже ці коефіцієнти характеризують як норму реакції

генотипу, так і спадкові параметри ознаки, що дає змогу прогнозування ефективності добору в конкретній гібридній популяції за певних умов вирощування.

Аналіз літературних джерел. У досліджах з різними генотипами ячменю методом дисперсійного та регресійного аналізів встановлено нерівномірний розподіл домінантних і рецесивних генів за ознакою "кількість зерен у колосі". Зокрема, у дворядних генотипів встановлено, що кількість зерен у колосі є більшою в генотипів з більшою кількістю домінантних генів, і навпаки – чим більше рецесивних генів, тим меншою є кількість зерен у колосі [1]. Із цими висновками узгоджуються результати дослідження вчених Миронівського інституту пшениці. Домінантні ефекти генів збільшували кількість зерен у колосі ячменю, рецесивні – зменшували. Високий коефіцієнт успадкованості в широкому розумінні ($H^2 = 0,98$) свідчить про істотний вплив генетичних чинників у мінливість ознаки, а h^2 (0,66–0,68) – про те, що вплив адитивних ефектів також є значним. Це дає змогу прогнозування ефективності доборів [2]. Аналогічні результати одержано цими дослідниками за довжиною колоса [3], а за масою 1000 зерен визначено високі коефіцієнти успадкованості – $H^2 = 0,98–0,99$, $h^2 = 0,73–0,82$ [4].

У дослідженнях індійських учених високі значення коефіцієнтів успадкованості встановлено за всіма елементами структури продуктивності, за винятком висоти рослин і кущистості. Найвищою успадкованість була за кількістю зерен у колосі та продуктивністю, при цьому значення коефіцієнтів залежать від місцевості вирощування ячменю [5].

За продуктивністю в голозерних генотипів переважали рецесивні алелі, у плівчастих – домінантні. Коефіцієнти успадкованості становили $H^2 = 0,96$ та $h^2 = 0,72$ [6]. Результати досліджень турецьких учених свідчать, що добори на продуктивність доцільно вести за непрямими параметрами – висотою рослин ($H^2 = 0,80–0,847$ та $h^2 = 0,72–0,79$) та кущистістю ($H^2 = 0,72–0,87$ та $h^2 = 0,60–0,85$) [7]. Ці висновки підтверджено іншими дослідженнями, а саме – у селекції на підвищення врожайності слід вести одночасний добір за кількістю зерен у колосі, продуктивною кущистістю та продуктивністю, за якими відмічено найвище значення h^2 (0,61–0,64) [8].

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН у досліджах з ярим ячменем було встановлено, що за морфологічними ознаками H^2 варіював від 0,08 (щільність колоса) до 0,99, h^2 – від 0,11 (висота рослин, щільність колоса) до 0,94 (кількість зерен у колосі). За суттєвої різниці між H^2 і h^2 генетичну мінливість зумовлено, в основному,

неадитивними ефектами генів (домінантними). При цьому добір за фенотипом у ранніх поколіннях неможливий [9]. В інших дослідженнях було виділено зразки з незначною різницею між H^2 і h^2 за окремими ознаками – кількістю зерен у колосі та їх масою, висотою рослин [10].

Існує думка, що коефіцієнт успадкованості в широкому розумінні H^2 не має ніякого стосунку до успадковування, тобто процесу передачі генетичної інформації від предка до потомства під час розмноження. Він відображає, по суті, ступінь екологічної стабільності (широту норми реакції) ознаки і є функціонально близьким до коефіцієнта варіації [11]. Основною причиною, яка обмежує застосування коефіцієнтів успадкованості в селекції, є їх висока варіабельність залежно від ознаки та умов вирощування. Коефіцієнт успадкованості для культури в цілому не має сенсу, оскільки є величиною, специфічною для кожного сорту, покоління, ознаки та умов вирощування. Але коефіцієнт успадкованості, на думку багатьох дослідників, є величиною, яка відображає реальну ситуацію, і може бути використаним для прогнозу ефективності добору [12].

Мета дослідження – прогнозування ефективності добору за продуктивністю шляхом установлення рівня успадкованості ознак у F_1 за коефіцієнтами успадкованості в широкому та вузькому розумінні.

Методика дослідження. В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН у 2015–2017 рр. досліджували рівень успадкованості ознак продуктивності за коефіцієнтами успадкованості в широкому та вузькому розумінні. Аналізували F_1 та батьківські зразки за ознаками: висота рослин, продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса зерна з рослини (продуктивність).

Схрещування проводили з метою створення сортів ячменю ярого харчового напрямку використання. Для поліпшення якості зерна було залучено голозерні сорти з високими показниками вмісту білка, склоподібності, антиоксидантної активності: Гатунок, Ахіллес, Козацький (Україна), Майський, Голозерний 1 (Росія), Білоруський 76 (Білорусь), Richard, Mebere, Alamo, Merlin, Millhouse (Канада). Серед голозерних Mebere й Alamo мають крохмаль waxy-типу, такі сорти характеризуються високим умістом олії. Для підвищення стійкості проти вилягання й адаптивності до схрещування залучено плівчасті високоврожайні, високоадаптивні, стійкі проти вилягання та ураження збудниками основних хвороб сорти Взірець, безостий Вітраж, Донецький 15, Святогор (Україна), Абалак (Росія), Sofiara (Німеччина).

Статистичну обробку даних проводили за допомогою дисперсійного, генетичного та кореляційного аналізу за Б.А. Доспеховим [13], М.А. Федіним та ін. [14].

Успадковуваність у широкому розумінні H^2 – це частка загальної фенотипової мінливості, що виникає внаслідок впливу будь-яких спадкових факторів. Коефіцієнт успадковуваності в широкому розумінні М.А. Федін, Д.Я. Сіліс та А.В. Смирнов [14] рекомендують розраховувати за формулою (1):

$$H^2 = \sigma^2_G / \sigma^2_P, \quad (1)$$

де $\sigma^2_G = (mS_{\text{var}} - mS_0)/n$;

mS_{var} , mS_0 – середні квадрати за двофакторним дисперсійним аналізом;

$$\sigma^2_P = mS_{\text{var}}/n.$$

Або після математичних перетворень (спрощення):

$$H^2 = 1 - (mS_0/mS_{\text{var}}).$$

Успадковуваність у вузькому розумінні – це тільки та частина загальної мінливості, що зумовлюється адитивною дією генів (полімерією). У селекції зазвичай використовують саме успадковуваність у вузькому розумінні, оскільки вона дозволяє передбачити результати селекційної роботи. Коефіцієнт успадковуваності у вузькому розумінні М.А. Федін, Д.Я. Сіліс та А.В. Смирнов рекомендують розраховувати через коефіцієнт регресії між ознаками у батьків та гібридів за формулою (2):

$$h^2 = b_{BG}, \quad (2)$$

де h^2 – коефіцієнт успадковуваності у вузькому розумінні;

b_{BG} – коефіцієнт регресії між ознакою у батьків та гібридів.

Результати досліджень. Розвиток і рівень ознак залежать як від генетичних особливостей досліджуваних форм, зумовлених спадковістю, так і від умов середовища. За експериментальними даними визначено коефіцієнти успадковуваності у вузькому розумінні для шести ознак: висота рослин, продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість зерен, маса зерна з колоса та маса зерна з рослини (продуктивність).

Між висотою рослин F_1 та батьківських зразків існує пряма залежність (рис. 1).

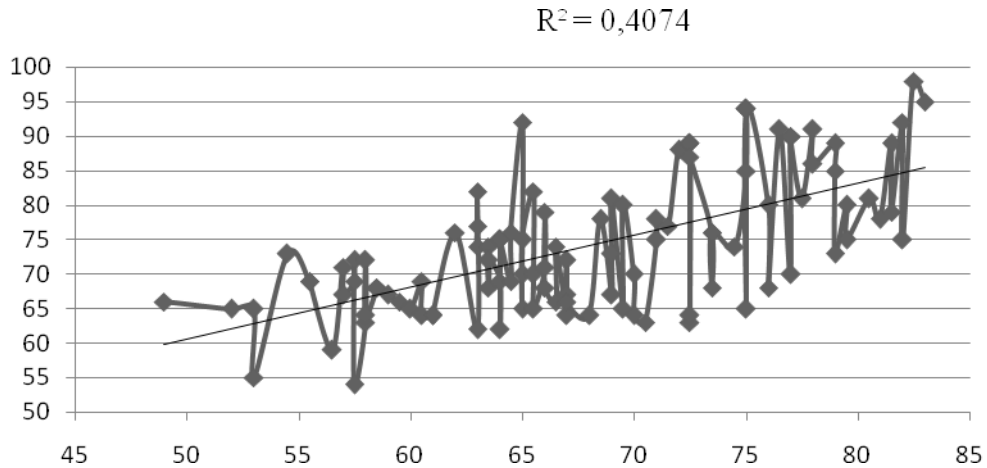


Рис. 1. Залежність висоти гібридів від середньої висоти батьків

За допомогою регресійного аналізу електронного табличного процесора Excel знайдено формулу залежності висоти рослин у гібридів від середньої висоти рослин у батьків (3):

$$Ув = 0,7543x + 22,774, \quad (3)$$

де $Ув$ – висота гібридних комбінацій ячменю ярого, см;

x – середня висота рослин у батьків, см.

Коефіцієнт регресії $b_{БГ} = 0,75$. Згідно з методикою М.А. Федіна, Д.Я. Сіліса й А.В. Смирнова [14] це і є середній коефіцієнт успадкованості висоти рослин у вузькому розумінні: $h^2 = 0,75$.

Аналогічно розраховано середні коефіцієнти успадкованості у вузькому розумінні інших ознак.

Графік відображає залежність продуктивності F_1 від батьківських зразків (рис. 2). Формула залежності продуктивності гібридів від середнього значення цього показника у батьків така (4):

$$y = 0,4234 x + 2,9961. \quad (4)$$

$$R^2 = 0,0752$$

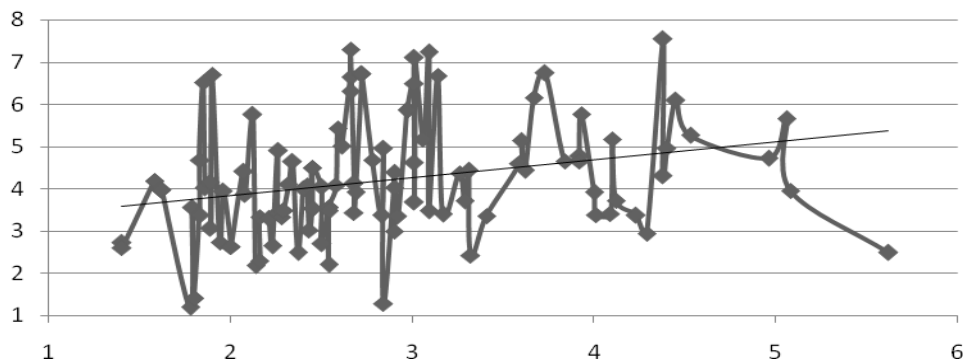


Рис. 2. Залежність продуктивності гібридів від середньої продуктивності батьків

Середній коефіцієнт успадкованості продуктивності (у вузькому розумінні) становить: $h^2 = 0,42$.

Одним із визначальних параметрів продуктивності рослин ячменю є продуктивна кущистість (рис. 3).

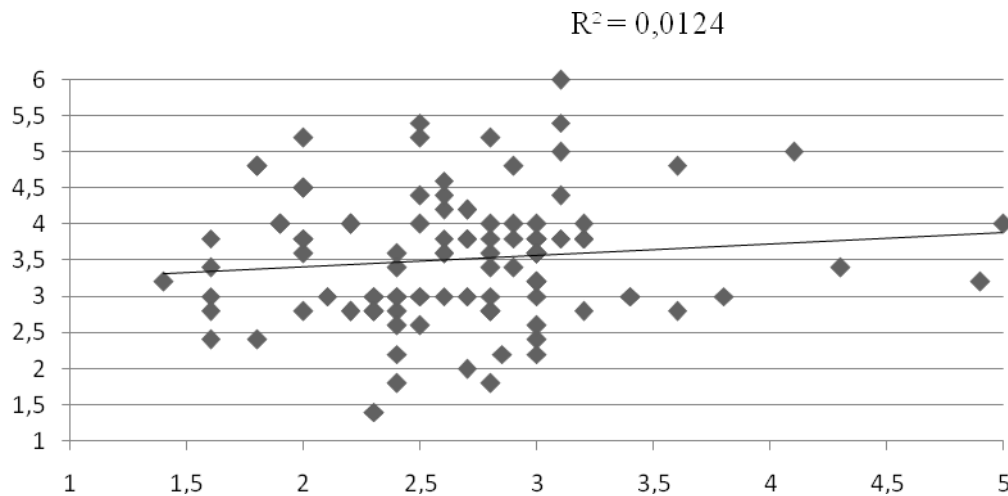


Рис. 3. Залежність продуктивної кущистості гібридів від середньої продуктивної кущистості батьків

Середній коефіцієнт успадкованості продуктивної кущистості у вузькому розумінні: $h^2 = 0,158$.

Довжина колоса є важливою сортовою ознакою, тому необхідним є встановлення її у гібридів залежно від батьківських зразків (рис. 4).

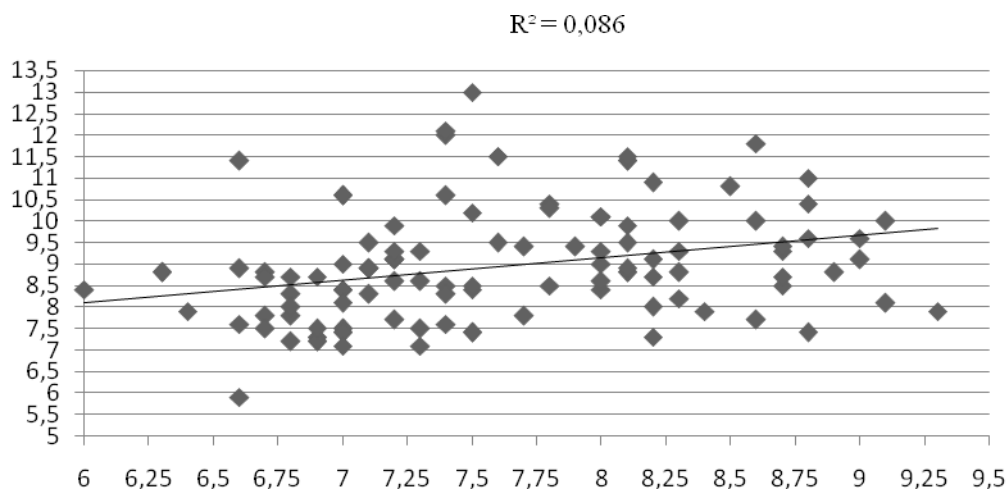


Рис. 4. Залежність довжини колоса в гібридів від середньої довжини колоса у батьків

Середній коефіцієнт успадкованості довжини колоса у вузькому розумінні становить $h^2 = 0,521$.

З'ясовано, що середній коефіцієнт успадкованості кількості зерен у вузькому розумінні становить $h^2 = 0,08$. Середній коефіцієнт

успадковуваності маси зерна з колоса (у вузькому розумінні): $h^2 = 0,83$ (рис. 5).

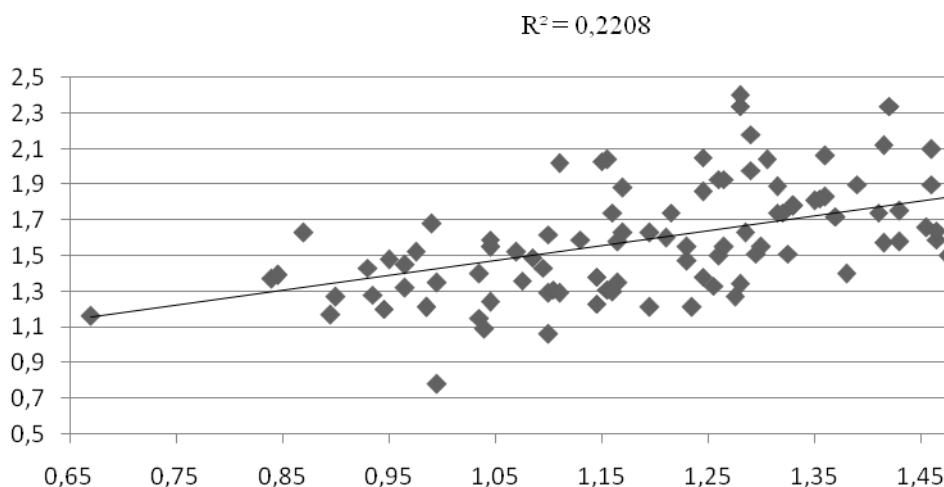


Рис. 5. Залежність маси зерна з колоса у гібридів від середньої маси зерна з колосу у батьків

За допомогою двофакторного дисперсійного аналізу визначено середні коефіцієнти успадковуваності (у широкому розумінні) шести ознак у ячменя ярого. Середні коефіцієнти успадковуваності у вузькому розумінні (h^2) за всіма шістьма ознаками менші порівняно з H^2 (таблиця).

Середні коефіцієнти успадковуваності ознак продуктивності ячменю ярого

Ознака	Висота рослини	Продуктивна кущистість	Довжина колоса	Кількість зерен	Маса зерна з колоса	Продуктивність
h^2	0,75	0,16	0,52	0,08	0,83	0,42
H^2	0,99	0,27	0,90	0,10	0,97	0,89
$H^2 - h^2$	0,24	0,11	0,38	0,02	0,14	0,47
Різниця, %	32	71	73	25	17	112

Важливою для селекції є різниця між двома коефіцієнтами, адже за значної різниці між ними мінливість зумовлено, в основному, неадитивними (домінантними) ефектами генів, за незначної різниці адитивними ефектами. Це означає, що добір за певною ознакою буде ефективним.

У нашому дослідженні h^2 мав високі показники за висотою рослини, довжиною колоса, масою зерна з колоса та продуктивністю. Однак при цьому різниця між двома коефіцієнтами була незначною лише для висоти рослини (0,24, 32 %) та маси зерна з колоса (0,14, 17 %). Отже, у гібридних популяціях ячменю ярого ефективними будуть добори саме за цими ознаками, а під час добору на продуктивність особливу увагу слід звертати на рівень прояву ознаки маса зерна з колоса. Проте за невеликої різниці між коефіцієнтами успадкованості кількості зерен у колосі (25 %) значення коефіцієнтів низьке, тому добори за цією ознакою будуть неефективними (див. таблицю).

У свою чергу, добір за висотою рослини є перспективним, хоча висота рослин лише опосередковано може впливати на продуктивність. Але в селекційному процесі потрібно враховувати рівень прояву цієї ознаки, оскільки внаслідок спрямованої селекції на стійкість ячменю до вилягання висота рослин досягла оптимального мінімуму (50–70 см). Подальше зменшення висоти рослини призведе до втрати врожайності внаслідок зменшення вегетативної маси та припливу поживних речовин до зерна.

Висновки. Таким чином, у результаті дослідження встановлено коефіцієнти успадкованості ознак продуктивності у гібридів ячменю ярого. Найбільше значення H^2 відмічено за висотою рослин, масою зерна з колоса та з рослини (продуктивністю), h^2 – за висотою рослин, масою зерна з колоса та довжиною колоса. Враховуючи значну різницю між двома коефіцієнтами за продуктивністю, продуктивною кущистістю і довжиною колоса, можна зробити висновок, що мінливість за цими ознаками зумовлено домінантними ефектами генів, тому добір за цими ознаками буде неефективним. Навпаки, незначна різниця між коефіцієнтами за ознаками "висота рослини" та "маса зерна" дає змогу прогнозування ефективного добору за цими ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Madić M., Paunović A., Đurović D., Knezevic D. The analysis of gene effect in the inheritance of kernel number per spike in barley hybrid. *Genetika*. 2005. 37(3). DOI: 10.2298/GENSR0503261M.
2. Васильківський С.П., Гудзенко В.М., Демидов О.А., Барбан О.Б., Коляденко С.С., Смульська І.В. Селекційно-генетичні особливості сучасних сортів ячменю ярого за кількістю зерен з головного колоса // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 3. № 3. С. 215–223. DOI: 10.21498/2518-1017.13.3.2017.110701.
3. Васильківський С.П., Гудзенко В.М. Діалельний аналіз генетичного контролю довжини колоса сучасних сортів ячменю ярого // Зб. наук. праць Уманського НУС. 2017. Вип. 91(1). С. 54–64.

4. Васильківський С.П., Демидов О.А., Гудзенко В.М., Поліщук Т. Генетичний контроль маси 1000 зерен у сучасних сортів ячменю ярого // Вісник аграрної науки. 2017. Вип. 10. С. 37–43.
5. Chand N., Vishwakarma S.R., Verma O.P., Kumar M. Worth of genetic parameters to sort out new elite barley lines over heterogeneous environment. Barley Genetics Newsletter. 2008. No 38. P.10–13.
6. Akgun N., Topal A. Regression analysis of grain weight per plant in barley crosses. Bulgarian J. of Agric. Sci. 2011. No 17(6). P. 773–776.
7. Eshghi R., Akhundova E. Inheritance of some important agronomic traits in hulless barley. Intern. J. of Agric. Biol. 2010. No 12. P. 73–76.
8. Lalič A., Novoselovič D., Kovačević I., Drezner G., Babič D., Abičič I., Dvojkovič K. Genetic gain and selection criteria effects on yield and yield components in barley (*Hordeum vulgare* L.). Periodicum biologorum. 2010. V. 112. No 3. P. 311–316.
9. Козаченко М.Р., Наумов О.Г. Селекційно-генетичні особливості створення форм ячменю ярого з високим вмістом амілопектину в крохмалі // Генетичні закономірності селекції ячменю ярого / за ред. М.Р. Козаченка. Харків, 2016. С. 185–299.
10. Козаченко М.Р., Солонечний П.М. Селекційно-генетичні особливості та ефективність розширення генетичного різноманіття і створення нових різновиднісних форм ячменю ярого // Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого / за ред. М.Р. Козаченка. Харків, 2012. С. 139–267.
11. Авдеев В.И. Методологические аспекты изучения изменчивости количественных признаков растений // Известия Оренбургского ГАУ. 2006. Вып. 10–1. Т. 2. С. 117–119.
12. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). Кишинев: Штиинца, 1980. С. 164–170.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. С. 199–207.
14. Федин М.А., Силис Д.Я., Смиряев А.В. Статистические методы генетического анализа. Москва: Колос, 1980. 207 с.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2018 р.

**Н.И. Васько,
С.И. Святченко,
М.Р. Козаченко,
А.Г. Наумов,
П.Н. Солонечный,
О.В. Солонечная,
О.Е. Важенина,
А.В. Зимогляд**

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

Прогнозирование эффективности отбора у ячменя ярового по уровню и соотношению коэффициентов наследуемости

В Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН исследовали уровень наследуемости признаков продуктивности по коэффициентам в широком и узком смысле с целью установления возможности прогнозирования эффективности отбора. Анализировали F_1 и родительские образцы пленчатого и голозерного ячменя по признакам: высота растений, продуктивная кустистость, длина колоса, количество зерен в колосе, масса зерен с колоса, масса зерен с растения (продуктивность). Определение коэффициентов наследуемости является актуальным, так как эти коэффициенты характеризуют как норму реакции генотипа, так и наследственные параметры признака, что дает возможность прогнозирования эффективности отбора в конкретной гибридной популяции при определенных условиях выращивания. В результате исследования установлено, что наибольшее значение H^2 было по высоте растений, массе зерен с колоса и растения (продуктивность), h^2 – по высоте растений, массе зерен с колоса и длине колоса. Учитывая значительную разницу между двумя коэффициентами по продуктивности, продуктивной кустистости и длине колоса, можно сделать вывод, что изменчивость по этим признакам обусловлена доминантными эффектами генов, поэтому отбор по этим признакам будет неэффективным. Напротив, незначительная разница между коэффициентами по признакам "высота растений" и "масса зерен" дает возможность прогнозирования эффективного отбора по этим признакам.

Ключевые слова: наследуемость в широком и узком смысле, ячмень яровой, пленчатый и голозерный генотип, эффективность отбора.

**N.I. Vasko,
S.I. Sviatchenko,
M.R. Kozachenko,
O.G. Naumov,
P.M. Solonechnyi,
O.V. Solonechna,
O.E. Vazhenina,
O.V. Zymogliad**

Plant Production

Institute named after V.Ya. Yuriev of NAAS

Kharkiv, Ukraine

Prediction of the efficiency of spring barley selection by levels and ratios of the inheritance coefficients

The Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev of NAAS investigated inheritance levels of performance features by coefficients, broadly and narrowly construed, in order to define a possibility of predicting the selection efficiency. We analyzed chaffy and naked barley F_1 hybrids and parents for the traits of plant height, productive tillering capacity, spike length, grain number per spike, grain weight per spike, grain weight per plant (performance). Determination of the inheritance coefficients is relevant, since these coefficients characterize both the reaction norm of a genotype and hereditary parameters of a trait, which makes it possible to predict the selection efficiency in a particular hybrid population under certain conditions of cultivation. As a result of the study, it was found that the highest H^2 was for by the plant height and grain weights per spike and per plant (performance), h^2 – for the plant height, grain weight per spike and spike length. Given the significant difference between the two coefficients for the performance, productive tillering capacity and spike length, one can conclude that the variability of these features is due to the dominant effects of genes, therefore, selection by these features will be inefficient. On the contrary, the small difference between the coefficients for the “plant height” and “grain weight” traits offers a possibility to predict efficient selection by these traits.

Key words: broadly and narrowly construed inheritance, spring barley, chaffy and naked genotype, selection efficiency.

УДК 633.353: 631.542.33

О. В. Куц, д-р с.-г. наук

Інститут овочівництва і баштанництва НААН
(Харків, Україна)

О.О. Костюк, канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет
(Вінниця, Україна)

ВПЛИВ ПРИЩИПУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ БОБІВ БОБУ КІНСЬКОГО

Метою роботи було встановлення впливу прищипування верхівок пагонів рослин бобу кінського на тривалість етапів росту і розвитку, динаміка формування листової поверхні рослин, фотосинтетичний потенціал, біометричні параметри та врожайність зелених бобів. Прищипування верхівок пагонів наприкінці цвітіння зумовлює скорочення тривалості вегетаційного періоду до 95–97 діб за рахунок зменшення тривалості проходження міжфазного етапу утворення бобу – біологічна стиглість на третьо–п'яту добу, позитивну тенденцію до зростання площі листової поверхні рослин та фотосинтетичного потенціалу до рівня 2,6–2,8 млн м²×діб/га, збільшення кількості повноцінних бобів на бічних пагонах до 7,4–7,8 шт./рослину, що сприяє зростанню врожайності на 0,4–0,5 т/га.

Ключові слова: біб кінський, прищипування, фотосинтетичний потенціал, біометричні параметри рослин, врожайність.

Постановка проблеми. Біб кінський – одна із цінних бобових рослин. Завдяки вмісту білка, вуглеводів, жиру, мінеральних речовин, вітамінів зелені боби користуються попитом серед населення США, Австралії, Німеччини. За калорійністю та харчовою цінністю боби прирівнюють до м'яса. Їх використовують як сидерат перед тим, як висівають основну рослину. Рослини бобу – гарний попередник, оскільки насичують ґрунт азотом [1, 3].

Аналіз останніх досліджень. П.А. Генкель, Р.Б. Делина, В.С. Муратова стверджують, що прищипування, пасинкування, пінцирування, чеканка рослин є технологічними заходами, що розраховані на своєчасне видалення молодих пагонів, які живляться за рахунок листків головного пагона, за рахунок чого посилюється надходження поживних речовин до бобів і зав'язей на головному пагоні та з'являється можливість утворення більш раннього урожаю [5]. З самого початку росту бобу кінського існує потреба у формуванні рослин, що полягає в обмеженні росту бокових пагонів, тому їх прищипують або обривають [6]. За цього технологічного заходу відбувається посилений притік поживних речовин, що раніше були спрямовані до точок росту, в боби, які формуються, і це забезпечує

кращі умови для їх розвитку [7, 10].

Шляхом прищипування можна формувати рослину, що має надавати їй найрізноманітнішу форму. Але для проведення ефективної обрізки необхідно добре знати біологію рослини, щоб не допустити її загибелі. Позитивним є також і те, що видалення верхівок головного та бічних пагонів бобу кінського сприяє зменшенню кількості попелиці, яка є головним шкідником рослини [10].

Мета. Установити вплив прищипування верхівок пагонів рослин бобу кінського на тривалість етапів росту і розвитку, динаміку формування листової поверхні рослин, фотосинтетичний потенціал, біометричні параметри та врожайність зелених бобів.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2012–2014 рр. на дослідному полі кафедри плодівництва, овочівництва і технології зберігання та переробки сільськогосподарської продукції Вінницького національного аграрного університету, що розташований у Правобережному Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий опідзолений середньосуглинковий на лесових породах із вмістом в орному шарі (0–25 см) гумусу 1,98 %; рН сольової витяжки становить 4,2; сума увібраних основ – 18,6 мг-екв. на 100 г ґрунту; гідролітична кислотність–2,66 мг-екв. на 100 г ґрунту; азоту, що гідролізується–34–45 мг/кг; рухомого фосфору – 112–126 мг/кг; обмінного калію – 112–118 мг/кг сухого ґрунту. Польові досліді проводили згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві» (2002 р.) та інших методичних посібників з овочівництва та агрономії [4, 8, 9]. Загальна площа ділянки становила 67,2 м², облікова – 33,6 м²; повторність – чотириразова, повторності розміщені в один ярус, ділянки в межах повторень – рендомізовано. Дослідження проводили з сортами вітчизняної селекції бобу кінського –Українські слобідські та Карадаг.

Результати досліджень. У першу чергу проведення прищипування верхівок впливає на тривалість міжфазних етапів рослин бобу кінського, що проходять після проведення цього технологічного заходу (табл. 1). Прищипування верхівок не впливало на тривалість міжфазних етапів до фази кінця цвітіння: сівба – з’явлення сходів, з’явлення сходів – бутонізація, бутонізація – цвітіння та частково не відбувалося значних змін і для міжфазного етапу цвітіння – утворення бобу.

1. Тривалість етапів росту і розвитку бобу кінського залежно від проведення прищипування верхівок пагонів (середнє за 2012–2014 рр.)

Сорт	Прищипування верхівок пагонів	Тривалість міжфазних етапів росту і розвитку рослин бобу кінського, діб					
		сівба – з'явлення сходів	з'явлення сходів – бутонізація	Бутонізація – цвітіння	цвітіння – утворення бобу	утворення бобу – технічна стиглість	тривалість вегетаційного періоду
Карадаг	без прищипування	15±1,4	27±1,4	30±1,4	13±0,0	17±1,4	102±3,7
	прищипування верхівок	15±1,4	27±1,4	30±1,4	11±0,0	12±1,4	95±4,9
Українські слобідські	без прищипування	13±2,4	25±3,7	29±2,4	14±2,8	19±3,7	100±16,
	прищипування верхівок	13±2,4	25±3,7	29±2,4	14±2,4	16±7,5	97±14,1

Визначено, що тривалість міжфазного етапу утворення бобу – технічна стиглість для сорту Карадаг за прищипування верхівок пагонів значно зменшувалася на п'ять діб. Для сорту Українські слобідські за прищипування верхівок установлена тенденція до зменшення тривалості міжфазного етапу утворення бобу – технічна стиглість з 19 діб на контролі до рівня 16 діб за її проведення.

У ході ведення досліджень нами визначено, що прищипування верхівок пагонів бобу кінського за рахунок зменшення тривалості міжфазного етапу "утворення бобу – технічна стиглість" обумовлює істотне скорочення тривалості вегетаційного періоду сорту Карадаг до 95 діб і тенденцію до зменшення тривалості вегетаційного періоду рослин сорту Українські слобідські до 97 діб. Установлено також кореляційні залежності між тривалістю різних міжфазних етапів рослин бобу кінського при прищипуванні верхівок пагонів.

Отже, в умовах Правобережного Лісостепу України тривалість міжфазних етапів рослин бобу кінського та вегетаційного періоду в цілому для сорту Українські слобідські за використання прищипування верхівок пагонів значно не варіювала. Для сорту Карадаг за проведення прищипування верхівок пагонів установлено зменшення тривалості міжфазних етапів у другій половині вегетації культури та зменшення тривалості вегетаційного періоду в цілому.

У результаті прищипування верхівок пагонів проходить трансформація форми (габітусу) рослини, що може призвести до певної зміни площі листової поверхні або посилення росту бічних пагонів та листової маси на них. Зазначено, що площі листової поверхні рослин бобу овочевого до фази наливу зерна істотно не змінювалася (табл. 2).

2. Динаміка формування листової поверхні рослин бобу кінського залежно від прищипування верхівок пагонів (середнє за 2012–2014 рр.)

Сорт	Прищипування верхівок пагонів	Площа листової поверхні рослин за основними фазами росту рослин, тис. м ² /га				
		бутонізація	цвітіння	утворення бобу	налив насіння	технічна стиглість
Карадаг	без прищипування	25,9	35,9	45,2	50,2	21,3
	прищипування верхівок	26,3	36,1	45,3	51,6	26,1
Українські слобідські	без прищипування	26,4	36,2	45,5	51,8	23,2
	прищипування верхівок	26,6	36,5	45,7	52,0	26,4
НІР _{0,95}	2012 р.	2,2	2,6	3,4	4,9	2,2
	2013 р.	2,2	2,7	3,5	5,1	2,3
	2014 р.	2,3	2,6	3,5	4,9	2,1

Так, у фазу бутонізації площа листків коливалася в межах 25,9–26,7 тис. м²/га, у фазу цвітіння – 35,9–36,5 тис. м²/га, утворення бобу – 45,2–45,8 тис. м²/га, наливу насіння – 52,1–51,9 тис. м²/га. У фазу технічної стиглості для обох досліджуваних сортів проведення прищипування верхівок пагонів обумовлювало зростання площі листової поверхні рослин до 26,2–26,4 тис. м²/га за рахунок посилення росту листків на бічних пагонах.

Згідно з даними проведення досліджень установлена пряма залежність площі листової поверхні рослин бобу кінського у фази бутонізації, цвітіння, утворення бобу, наливу насіння й технічної стиглості і тривалість міжфазного етапу "бутонізація – цвітіння". Тобто зі зростанням тривалості цього етапу встановлено збільшення площі листової маси рослин.

Установлені також прямі зв'язки і між показниками площі листової поверхні в різні фази розвитку рослин бобу кінського. Залежно від змін листової поверхні за різних фаз росту і розвитку рослин бобу овочевого та тривалості міжфазних етапів рослин змінювалося також і значення фотосинтетичного потенціалу. Слід також відмітити, що в етап "налив насіння – технічна стиглість" фотосинтетичний потенціал від проведення прищипування верхівок суттєво не залежав.

У середньому за роки досліджень фотосинтетичний потенціал посівів на етапі "поява сходів – бутонізація" становив 0,1 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$; на етапі "бутонізація – цвітіння" – 0,7–0,8 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$; на етапі "цвітіння – утворення бобу" – 1,1 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$; на етапі "утворення бобу – налив насіння" – 0,2 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ (табл. 3). На етапі "налив насіння – біологічна стиглість" установлено зростання фотосинтетичного потенціалу посівів бобу кінського за рахунок проведення прищипування верхівок пагонів.

Так, для сорту Карадаг фотосинтетичний потенціал збільшився з 0,2 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ на контролі до рівня 0,4 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ за використання прищипування верхівок. Для сорту Українські слобідські на цьому етапі росту рослин фотосинтетичний потенціал зростав до рівня 0,3 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ при значенні цього показника без прищипування 0,1 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$.

За рахунок зростання фотосинтетичного потенціалу посівів в останні періоди росту і розвитку рослин бобу кінського під час використання прищипування верхівок установлено збільшення фотосинтетичного потенціалу за весь вегетаційний період. Але істотно цей показник зростав тільки для сорту Карадаг – з 2,6 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ на контролі до рівня 2,8 млн $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$.

За результатами досліджень визначено, що фотосинтетичний потенціал на етапі росту й розвитку рослин "з'явлення сходів – бутонізація" позитивно корелює з фотосинтетичним потенціалом у період "бутонізація – цвітіння" та характеризується зворотною кореляцією з фотосинтетичним потенціалом на етапі "цвітіння – утворення бобу". Також визначено, що фотосинтетичний потенціал посівів бобу овочевого за вегетаційний період мав від'ємну кореляцію з фотосинтетичним потенціалом за період "бутонізація – цвітіння" та позитивну кореляцію з фотосинтетичними потенціалами в інші періоди росту і розвитку рослин.

3. Зміна фотосинтетичного потенціалу рослин бобу кінського залежно від прищипування верхівок пагонів (середнє за 2012–2014 рр.)

Сорт	Прищипування верхівок пагонів	Фотосинтетичний потенціал рослин, млн м ² ×діб/га					
		з'явлення сходів – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – утворення бобу	утворення бобу – налив насіння	налив насіння – технічна стиглість	за вегетацію
Карадаг	без прищипування	0,1	0,8	1,1	0,2	0,2	2,6
	прищипування верхівок	0,1	0,7	1,1	0,2	0,4	2,8
Українські слобідські	без прищипування	0,1	0,8	1,1	0,2	0,1	2,6
	прищипування верхівок	0,1	0,7	1,1	0,2	0,3	2,6
НІР _{0,95}	2012 р.	0,02	0,06	0,11	0,02	0,03	0,29
	2013 р.	0,01	0,07	0,11	0,03	0,03	0,29
	2014 р.	0,02	0,07	0,11	0,03	0,03	0,29

Отже, проведення прищипування верхівок пагонів рослин бобу кінського обумовлює зростання площі листків наприкінці вегетації рослин та фотосинтетичного потенціалу посівів на етапі росту і розвитку рослин "налив насіння – біологічна стиглість" у сорту Карадаг. У той же час сорт Українські слобідські за даними показниками менше реагує на проведення прищипування верхівок пагонів.

Проведення прищипування верхівок пагонів впливало на особливості формування біометричних показників бобу кінського (табл. 4). Так, цей технологічний захід зумовив зменшення висоти головного пагона, що є зрозумілим, оскільки верхівки головного та деяких бічних пагонів прищипувалися. Висота головного пагона для сорту Карадаг без прищипування коливалася в межах 63,0–65,3 см, за її проведення – у межах 55,0–60,4 см.

Для сорту бобу овочевого Українські слобідські висота головного пагона без проведення прищипування пагонів за роки досліджень коливалася в межах 75,3–76,9 см, за використання цього технологічного заходу – 63,1–65,0 см. Так, у середньому за роки досліджень проведення прищипування пагонів обумовило зменшення

висоти головного пагона рослин бобу кінського на 6,6–12,1 см.

Було визначено, що проведення прищипування верхівок обумовлює зростання загальної кількості бобів на рослині, особливо для сорту Карадаг. Так, загальна кількість бобів для сорту Карадаг без проведення прищипування становила 9,2–10,8 шт./рослину, за використання прищипування пагонів – 12,0 – 12,2 шт./рослину. У сорту Українські слобідські така різниця була дещо меншою: без прищипування пагонів на рослині формувалося 11,5–13,0 бобу на рослину, за його проведення – 12,0–13,6 шт./рослину. У середньому за роки досліджень прищипування верхівок пагонів обумовлювало збільшення загальної кількості бобів на 2,1 шт./рослину для сорту Карадаг та 1,0 шт./рослину для сорту Українські слобідські.

4. Вплив прищипування пагонів на біометричні параметри рослин бобу кінського (середнє за 2012–2014 рр.)

Сорт	Прищипування верхівок пагонів	Біометричні параметри рослин		
		висота головного пагона, см	загальна кількість бобів, шт./рослину	кількість бобів на головному стеблі, шт.
Карадаг	без прищипування	64,1±2,9	10,0±2,1	4,7±1,2
	прищипування верхівок	57,5±6,7	12,1±1,2	4,7±1,0
Українські слобідські	без прищипування	75,9±2,1	12,1±2,1	5,4±1,0
	прищипування верхівок	63,8±2,5	13,1±1,4	5,3±1,3

Дослідженнями визначено, що хоча за проведення прищипування і зменшується висота головного пагона та кількість міжвузль на ньому, кількість бобів на головному пагоні значно не змінюється, що підтверджує факт формування повноцінних бобів у нижній та середній частинах головного пагона. Кількість бобів на головному пагоні без застосування прищипування пагонів коливалася за роками в межах 3,0 – 6,4 шт. /рослину для сорту Карадаг та 4,5–6,3 шт./рослину для сорту Українські слобідські. У результаті проведення прищипування верхівок

пагонів на головному стеблі формувалося 3,4–5,6 бобу/рослину для сорту 4,4–5,4 та 4,5–6,3 бобу/рослину для сорту Українські слобідські.

За результатами досліджень визначено ряд залежностей між біометричними параметрами рослин бобу кінського за проведення прищипування верхівок пагонів і тривалістю міжфазних етапів рослин, площею листової поверхні, фотосинтетичним потенціалом та врожайністю бобу овочевого. Установлено, що висота головного стебла від'ємна корелює з площею листків у різні фази розвитку рослин бобу овочевого, при цьому коефіцієнт кореляції коливається в межах 0,82–0,89. Пряму кореляцію встановлено між висотою головного стебла та фотосинтетичним потенціалом посівів на етапі "з'явлення сходів – бутонізація" та "бутонізація – цвітіння".

Між показником загальної кількості бобів і кількістю бобів на головному пагоні та фотосинтетичним потенціалом рослин на етапі "з'явлення сходів – бутонізація" та "бутонізація – цвітіння" визначена зворотна кореляційна залежність ($r=-0,80-0,90$), фотосинтетичним потенціалом у подальші етапи росту і розвитку рослин бобу овочевого та фотосинтетичним потенціалом за весь вегетаційний період встановлена пряма кореляція ($r=0,80-0,91$).

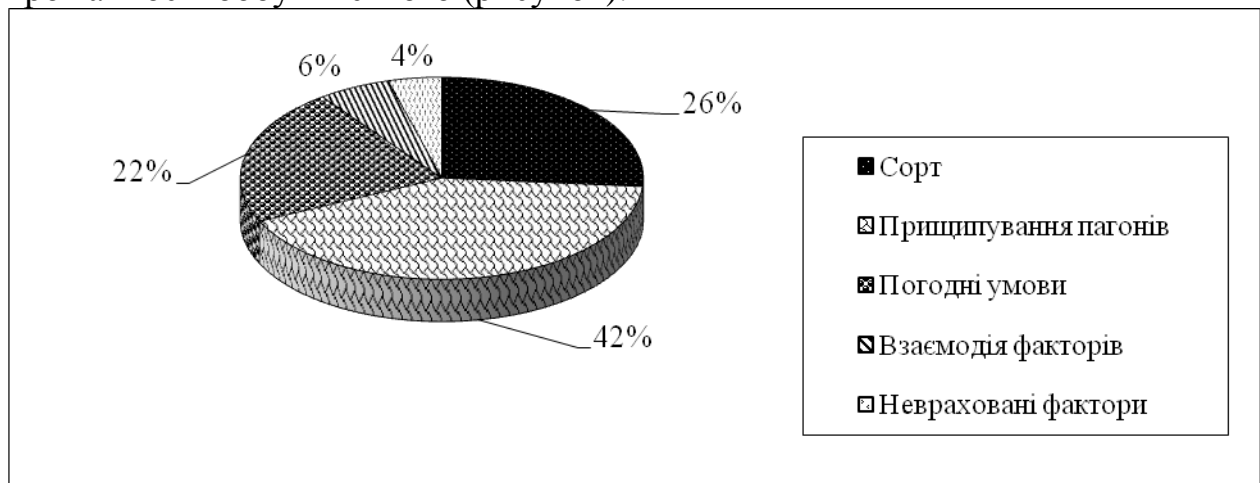
Тобто проведення прищипування пагонів бобу овочевого сортів Карадаг та Українські слобідські наприкінці фази цвітіння обумовлює формування рослин з більшою кількістю бобів за рахунок формування більшої кількості повноцінних бобів на бічних пагонах. Позитивний вплив прищипування пагонів на тривалість міжфазних етапів росту і розвитку рослин, фотосинтетичний потенціал посівів, певні біометричні параметри рослин обумовлював і збільшення врожайності зелених бобів.

В умовах 2012 р. прищипування верхівок головного стебла забезпечувало суттєве зростання врожайності зелених бобів для сорту Карадаг на 0,6 т/га, тоді як для сорту Українські слобідські визначено позитивну тенденцію до підвищення врожайності бобу овочевого від цього технологічного прийому (табл. 5). У 2013 р. для обох досліджуваних сортів використання прищипування пагонів забезпечувало зростання врожайності зелених бобів на 0,4 – 0,5 т/га. Подібна закономірність встановлена в 2014 р. – за рахунок прищипування верхівок головного пагона врожайність зелених бобів зростала на 0,5 т/га відносно контролю для сортів Карадаг та Українські слобідські. У ході ведення спостережень можна зазначити, що проведення прищипування пагонів забезпечує зростання врожайності зелених бобів відносно контролю для сорту Карадаг на 0,5 т/га (4,2 %), для сорту Українські слобідські – на 0,4 т/га (3,3 %).

5. Урожайність зелених бобів залежно від прищипування верхівок пагонів рослин бобу кінського, т/га (2012–2014 рр.)

Сорт	Прищипування пагонів	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє	Приріст до контролю	
						т/га	%
Карадаг	без прищипування	12,0	11,9	11,7	11,9	-	-
	прищипування верхівок	12,6	12,4	12,2	12,4	0,5	4,2
Українські слобідські	без прищипування	12,5	12,3	12,1	12,3	-	-
	прищипування верхівок	12,8	12,7	12,6	12,7	0,4	3,3
НІР _{0,5} для фактора А		0,2	0,3	0,3			
НІР _{0,5} для фактора В		0,3	0,4	0,4			
НІР _{0,5} для АВ		0,5	0,4	0,4			

Можна зазначити, що амплітуда коливань урожайності зелених бобів за роками була низькою. Тобто рослини бобу овочевого меншою мірою реагували на вплив кліматичних умов, ніж на проведення технологічних заходів. Ця закономірність підтверджується і розрахунком частки впливу досліджуваних факторів (сорт, прищипування пагонів) та погодних умов року на формування врожайності бобу кінського (рисунок).



Вплив досліджуваних факторів та умов навколишнього середовища на формування врожайності бобу кінського, % (середнє за 2012–2014 рр.)

Було визначено, що прищипування пагонів має найбільший вплив на формування врожайності бобу кінського (38,7 %), тоді як вплив сорту становить тільки 24,5 %, а погодні умови – 27,4 %.

Установлено прямий кореляційний зв'язок між урожайністю зелених бобів за проведення прищипування верхівок пагонів та площею листової поверхні рослин у різні фази розвитку (коефіцієнт кореляції $r=0,91 - 0,97$), тривалістю міжфазного етапу "бутонізація – цвітіння" ($r=0,86$), кількістю бобів на головному стеблі ($r=0,68$). Також нами встановлено від'ємний кореляційний зв'язок з висотою головного стебла ($r= - 0,92$).

Під час проведення досліджень із застосування прищипування верхівки пагонів рослин нами було встановлено, що таке втручання у філогенез рослини (життя рослини, ріст та розвиток) деякою мірою позитивно впливає на заходи боротьби зі шкідниками, зокрема попелицею, яка на верхівках рослин завдає шкоди посіву, у результаті втрачається від 12 до 25 % врожаю овочевої рослини. Тому вивчення прищипування в наших дослідах набуває нового значення – запобігання втрати продуктивності рослин через шкідників.

Висновки. У ході ведення спостережень було визначено, що застосування прищипування верхівки позитивно впливає на тенденцію зниження шкочинного об'єкта (попелиці) на рослинах бобу кінського, що підвищує рівень врожайності зеленого бобу, стабілізує якісні показники продукції та забезпечує високий рівень вирощування бобу кінського в умовах Правобережного Лісостепу України.

За період вивчення окремого елемента технології вирощування бобу кінського зроблено висновок про те, що прищипування верхівок пагонів наприкінці цвітіння обумовлює скорочення тривалості вегетаційного періоду до 95–97 діб за рахунок зменшення тривалості проходження міжфазного етапу "утворення бобу – біологічна стиглість" на три – п'ять діб. За проведення прищипування головного пагона встановлено формування більшої кількості повноцінних бобів на бічних пагонах – 7,4–7,8 шт./рослину, що сприяє зростанню врожайності на 0,4–0,5 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аристархова М.Л., Демина Р.Б. Изменчивость и корреляционные связи количественных признаков бобов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Москва, 1978. Т. 63. Вып. 1. С. 154 – 158.
2. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунтів // Вісн. аграр. науки. 1999. № 2. С. 9–16.

3. Андреев Ю.М. Овощеводство: учебник. 2-е изд., стер. Москва: Академия, 2003. 149 с.
4. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
5. Генкель П.А. Физиология растений. 3-е изд., перераб. Москва: Просвещение, 1985. 175 с.
6. Делина Р.Б. Изменчивость вегетационного периода у бобов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1973. Т.51. Вып. 1. С. 57 – 66.
7. Исходный материал, генетика и систематика зерновых бобовых культур // Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Ленинград: Изд-во ВИР, 1998. Т. 117. 132 с.
8. Мойсейченко В.Ф. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища шк., 1994. 334 с.
9. Мойсейченко В.Ф. Ведення фенологічних спостережень. В.Ф. Мойсейченко. Київ: Вища шк., 1996. 39 с.
10. Муратова В. С. Бобы (*Vicia faba*L.) / В. С. Муратова. 298 с.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2018 р.

А. В. Куц, д-р с.-х. наук
Институт овощеводства и бахчеводства УААН
Харьков, Украина
А.А. Костюк, канд. с.-х. наук
Винницкий национальный аграрный университет
Винница, Украина

Влияние прищипывания на урожайность зеленых бобов боба конского

Цель работы – установить влияние прищипывания верхушек побегов растений боба конского на продолжительность этапов роста и развития, динамику формирования листовой поверхности растений, фотосинтетический потенциал, биометрические параметры и урожайность зеленых бобов. Прищипывание верхушек побегов в конце цветения приводит к сокращению продолжительности вегетационного периода до 95–97 суток за счет уменьшения продолжительности прохождения меж фазного этапа "образование боба – биологическая спелость" на трое-пять суток. Наблюдается положительная тенденция к увеличению площади листовой поверхности растений и фотосинтетического потенциала до уровня 2,6 – 2,8 м² × сут. / га, увеличение количества полноценных бобов на боковых побегах до 7,4 – 7,8 шт. / растение, рост урожайности на 0,4 – 0,5 т / га.

Ключевые слова: боб конский, прищипывание, фотосинтетический потенциал, биометрические параметры растений, урожайность.

A.V. Kuts, doctor of agricultural sciences
Institute of Vegetable and Mahogany NAAS
Kharkiv, Ukraine

O.A. Kostiuk, candidate of agricultural sciences
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine

The effect of pinching on the yield of green beans of the faba bona

The purpose of the work was to determine the effect of pinching the aphids of the horse's bean plants on the length of the stages of growth and development, the dynamics of the leaf surface of the plants, the photosynthetic potential, the biometric parameters and the yield of green beans. Pinching the apexes of the shoots at the end of flowering results in shortening the duration of the growing season to 95-97 days by reducing the duration of the pass age of the interphase formation stage of the bean – biological maturity for 3-5 days, a positive tendency to increase the leaf area of the plants and the photosynthetic potential to level 2, 6 – 2,8 m² × days / ha, an increase in the number of full-fledged beans on lateral shoots to 7,4 – 7,8 p/plant, contributes to a yield increase of 0,4 – 0,5 t/ha.

Key words: faba bona, pinching, photosynthetic potential, biometric parameters of plants, productivity.

УДК 633.88:582.998.2:581.44(477.43/.44+477.84/.85)

Т.О. Падалко, аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет
(Кам'янець-Подільський, Україна)

ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ І НАДЗЕМНОЇ МАСИ РОСЛИН РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ (MATRICARIAECUTITAL.) В УМОВАХ ПРИДНІСТРОВ'Я

У статті наведені результати вивчення особливостей формування кореневої і надземної маси рослин ромашки лікарської в умовах Придністров'я залежно від досліджуваних факторів. Установлено, що рослини ромашки лікарської суттєво реагують на ґрунтово-кліматичні умови регіону, проявляючи при цьому різну динаміку лінійного і вагового приросту залежно від оптико-біологічної структури посіву. Доведено, що найбільш сприятливі умови для формування продуктивності рослин ромашки лікарської були відмічені за осіннього строку сівби високопродуктивним сортом Перлина Лісостепу за норми висіву 6,0 кг/га. Індивідуальна продуктивність рослин у середньому за 2017–2018 рр. становила на цьому варіанті 2,1 г з рослини, що на 0,1–0,8 г перевищувало інші варіанти. На цьому варіанті маса коренів становила 5,1 г, тобто 24,4 %.

Ключові слова: ромашка лікарська, сорт, норма висіву, строк сівби, надземна маса, маса коренів, індивідуальна продуктивність, агротехнічні заходи.

Постановка проблеми. Відомо, що між формуванням надземної маси рослин, їх продуктивністю і розвитком кореневих систем існує пряма залежність. Добре розвинена коренева система рослин сприяє більш ефективному використанню вологи та поживних речовин із ґрунту [15, с.10]. Одна з основних проблем – пряма залежність між розвитком кореневих систем, надземної маси рослини і їх продуктивністю. Незважаючи на велику кількість праць, присвячених дослідженню різних аспектів виробництва і застосування лікарської рослинної сировини, необхідно констатувати, що багато питань, з огляду на ринкові трансформації галузі лікарського рослинництва, потребують подальших досліджень стану агротехніки вирощування ромашки лікарської. Наше завдання полягало в дослідженні зв'язку між рівнем продуктивності рослин ромашки лікарської і формуванням її кореневої системи в період вегетації залежно від агротехнічних заходів.

Matricariarecutital. – однорічна рослина з розгалуженим стеблом до 40–60 см заввишки. Листки сидячі, двічіперисторозсічені, з вузьколінійними загостреними частками. Квітки зібрані в численні кошики (1,0–1,5 см у діаметрі) з дрібних листочків в обкладинці; спільне квітколоже дуже опукле, конічне, всередині порожнисте.

Крайові квітки в кошику язичкові, білі, на кінець цвітіння відгинаються донизу, а серединні – трубчасті, жовті, дрібненькі. Плоди – дрібненькі сім'янки [16, с. 277–279]. Сировиною є квіткові кошики (*FloresMatricariae*). Збирають їх під час повного цвітіння з травня до серпня [2, с. 62–65.]. Установлено, що язичкові і трубчасті квітки різняться за хімічним складом і вмістом ефірної олії [3, с. 144–149; 12, с. 41].

Ромашка лікарська має голарктичний тип ареалу, поширена в Європі, крім Крайньої Півночі [1, с. 110]. Рослина зростає майже по всій території України. Поділля є сприятливим регіоном для вирощування цієї лікарської рослини. Питання забезпечення сировинної бази ромашки лікарської в Україні значною мірою вирішується за рахунок культивування цього виду в спеціалізованих господарствах.

Традиційно ромашку використовують як протизапальний, в'яжучий і регенераторний засіб, антиоксидант. У народній медицині вона застосовується для лікування ран, виразок, екземи, подагри, опіків, невралгії, радикуліту, ревматичного болю, маститу, інфекцій вуха та очей. Ромашка широко використовується для лікування запалення шкіри та слизових оболонок, бактеріальних інфекцій шкіри, порожнини рота та ясен. Вона має не тільки місцеву, а й резорбтивну дію, зокрема м'який седативний ефект при істерії та безсонні [14, с. 895–901]. Ромашку можна призначати при захворюваннях вен, венозній недостатності [8, с. 71–100]. Вона є спазмолітиком і показана за шлунково-кишкових розладів – метеоризмі, діареї, анорексії, нудоті та блюванні [5, с. 12–19; 6, с. 634–636], а Бісаболол, його оксиди та матрицин, який перетворюється на хамазулен та інші флавоноїди, мають протизапальні властивості [9, с. 744–749; 13, с. 27–29].

Аналіз останніх досліджень. Лікарські рослини – традиційна сировина для виготовлення ліків. На сьогоднішній день третину лікарських засобів отримують саме з рослинної сировини.

Сучасні погляди на анатомо–морфологічну та хемосистематичну видову характеристику, стан агротехніки вирощування ромашки лікарської, відображені в основному у фармацевтичній літературі [7, с. 730]. Теоретико–методичні та прикладні аспекти вирощування та заготівлі лікарських рослин висвітлено у працях таких вітчизняних і зарубіжних вчених, як Л. Глущенко, Є. Гришина, Т. Зінченко, Е. Жукова, Ю. Липа, І. Погодін, О. Фурдичко, В. Хоміна та ін. Організаційно-економічними питаннями виробництва лікарських рослин займалися вчені: О. Березін, О. Губаньов, Н. Карпенко, І. Маркіна, Т. Мірзоева, Б. Семак та ін. В інших роботах накреслено основні підходи до виконання завдань організації виробництва лікарської рослинної сировини загалом. Результати цих наукових

досліджень свідчать, що Україна може повністю задовольнити свої потреби в лікарській рослинній сировині завдяки власному виробництву шляхом вирощування лікарських культур в аграрних підприємствах. Проте багато питань щодо організації виробництва лікарських рослин з урахуванням екологічних вимог, а також з огляду на ринкові трансформації цієї галузі, потребують подальших досліджень.

Мета досліджень. Основна мета полягала у вивченні строків сівби ромашки лікарської, норм висіву насіння, що забезпечувало б формування продуктивних суцвіть у ґрунтово-кліматичних умовах регіону та встановлення залежності реалізації індивідуальної продуктивності представлених сортів. До завдань дослідження входило й визначення ефективності формування в онтогенезі співвідношення маси надземної й підземної частин, відповідно, їхнє процентне співвідношення та подальші перспективи використання рослинної лікарської сировини.

Методика досліджень. Дослідження протягом 2017–2018 рр. елементів технології вирощування рослин ромашки лікарської проводили з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи [4, с. 100]. Планом наукових досліджень було виконання польового досліду, вивчалась продуктивність сортів ромашки лікарської залежно від строків сівби: весняний, літній, осінній і норм висіву насіння: 4,0 кг/га, 6,0 кг/га і 8,0 кг/га. Об'єктом досліджень були високопродуктивні тетраплоїдні сорти Перлина Лісостепу і Vodegold.

Ґрунтовий покрив та його родючість є головним чинником, що забезпечує інтенсивний високопродуктивний сталий розвиток сільськогосподарського виробництва. Дослідження проводилися на сірих лісових середньо суглинкових ґрунтах на карбонатному лесі. Фенологічні спостереження проводили в основні фази росту і розвитку рослин згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [10, с. 144]. Сівбу ромашки лікарської проводили за рівня термічного режиму ґрунту 6–8°C на глибині загортання насіння 0,5–1,0 см. Показники структури врожаю визначали за біометричним аналізом пробних снопів, які відбирали з двох погонних метрів у двох несуміжних повтореннях у різних місцях ділянки. Математичний аналіз показників проводили на комп'ютері з використанням сучасних пакетів прикладних програм типу Excel, Statistica-6,0.

Метеорологічні умови 2017–2018 рр. відрізнялися від середніх багаторічних, особливо під час вегетації рослин. У цей період середньомісячна температура була дещо відмінною від середньої багаторічної. Тривалість вегетаційного періоду ромашки лікарської (в середньому за 2017–2018 рр.) збільшилася на 4–13 днів, а активної

вегетації (із середньою добовою температурою 10°C і вище) на п'ять – дев'ять днів. За матеріалами зведень метеорологічної станції Хмельницького обласного центру з гідрометеорології, кількість опадів за 2017 р. становила 481,3 мм, що є меншим показником у порівнянні за 2018 р., і тим самим більшим за попередні роки.

Результати досліджень. Індивідуальна продуктивність рослин є результативним показником, який засвідчує ефективність використання ґрунтово-кліматичного потенціалу та застосування технологічних заходів вирощування з метою інтенсифікації процесів росту і розвитку рослинного організму. Слід зазначити, що на розвиток кореневої системи значно впливають строки сівби (табл. 1).

1. Формування надземної частини і кореневої системи рослин сортів ромашки лікарської залежно від норм висіву і строків сівби (середнє за 2017–2018 рр.)

Сорт (А)	Норми висіву насіння, кг/га (С)	Маса надземної частини рослини, г	Маса коренів у моноліті ґрунту 0×75 см					
			0–25 см		26–50 см		51–75 см	
			г	% до надземної маси рослин	г	% до надземної маси рослин	г	% до надземної маси рослин
Весняний строк сівби (В)								
Перлина Лісостепу	4	19,2	3,0	15,6	1,0	5,2	0,5	2,6
	6	19,1	3,0	15,7	1,0	5,2	0,4	2,1
	8	16,9	2,3	13,6	0,9	5,3	0,5	2,9
Bodegold	4	17,6	2,5	14,2	0,9	5,1	0,4	2,2
	6	17,5	2,4	13,7	0,9	5,1	0,4	2,2
	8	16,2	2,2	13,5	0,8	4,9	0,3	2,4
Літній строк сівби (В)								
Перлина Лісостепу	4	19,0	3,0	15,7	1,0	5,2	0,4	2,1
	6	19,0	3,0	15,7	0,9	4,7	0,5	2,6
	8	17,0	2,4	14,1	0,9	5,2	0,5	2,9
Bodegold	4	17,2	2,4	13,9	0,8	4,6	0,4	2,3
	6	17,1	2,4	14,0	0,8	4,6	0,4	2,3
	8	16,0	2,1	13,1	0,7	4,3	0,4	2,5
Осінній строк сівби (В)								
Перлина Лісостепу	4	20,3	3,2	15,7	1,1	5,4	0,7	3,4
	6	20,7	3,1	14,9	1,2	5,7	0,8	3,8
	8	17,2	2,5	14,5	1,2	6,9	0,7	4,1
Bodegold	4	18,8	2,8	14,8	1,0	5,3	0,6	3,2
	6	18,7	2,8	14,9	1,1	5,8	0,6	3,2
	8	16,5	2,4	14,5	1,1	6,6	0,6	3,6

З даних табл. 1 випливає, що найменші за масою рослини були сформовані за сівби у літній строк. Маса надземної частини становила 16,0–19,0 г, тоді як на весняних посівах цей показник був дещо вищим

на 0,1–0,4 г, а на осінніх становив 0,2–1,7 г. У зв'язку з цим за величиною абсолютних значень показників індивідуальної продуктивності ми можемо об'єктивно вибрати найкращі варіанти взаємодії технологічних заходів вирощування, які в ґрунтово-кліматичних умовах регіону можуть визначати рівень урожайності і якості суцвіть ромашки лікарської у виробничих посівах. Максимально розвинені за масою рослини проявили себе за осіннього строку сівби.

Значення кореневої системи в житті рослини важко переоцінити. Саме через корінь у рослини надходить основна маса розчинених поживних речовин, мінеральних солей, води і кисню. У разі загортання насіння на глибину 0,5 см конус наростання знаходиться на оптимальній глибині. Тобто в цьому випадку запасні поживні речовини, які знаходяться в ендоспермі, використовуються на ріст коренів і листків. Збільшення кореневої системи – це збільшення площі зіткнення з частинками ґрунтового комплексу та ґрунтового розчину [16, с. 277–279]. Отже, чим більше розвинена зростаюча поверхня коренів, тим інтенсивніше відбувається надходження поживних речовин у рослини.

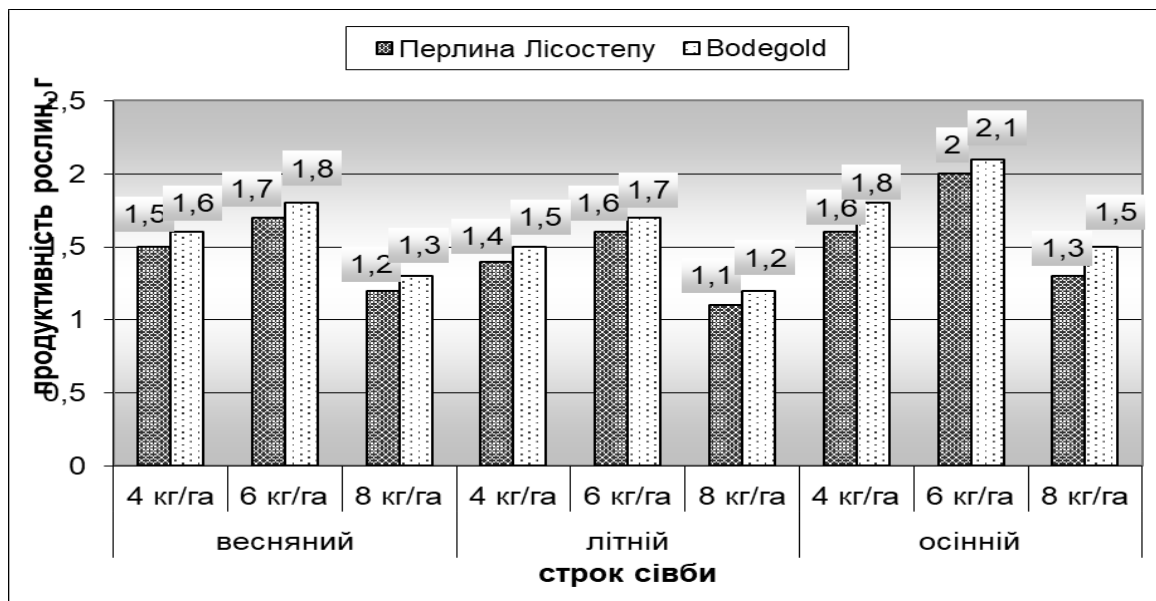
Облік методом моноліту показав, що незважаючи на незначну глибину проникнення коренів у ґрунт, 51–75 %, від їхньої загальної маси при всіх способах сівби, зосереджується в ґрунті 0–75 см. Так, за більших норм висіву – 8,0 кг/га, маса надземної частини рослини сорту Перлина Лісостепу, в середньому, становила 17,2 г, сорту Bodegold – 16,5 г. Найбільшою масою характеризувались рослини за норми 4,0 та 6,0 кг/га сорту Перлина Лісостепу, показники становили 20,3 і 20,7 г. Коренева система рослин ромашки лікарської: 23,3–25,5 % від маси надземної частини і охарактеризована як слабо розвинена (табл. 2).

2. Загальна маса кореневої системи (середнє за 2017–2018 рр.) рослин ромашки лікарської відносно до надземної маси, %

Сорт (А)	Норми висіву насіння, кг/га (С)	Строки сівби (В)		
		весняний	літній	осінній
Перлина Лісостепу	4	23,4	23,0	24,5
	6	23,0	23,0	24,4
	8	21,8	22,2	25,5
Bodegold	4	21,5	20,8	23,3
	6	21,0	20,9	23,9
	8	20,8	19,9	24,7

З відростанням коренів до середини міжряддя їхня маса зменшується. Найбільша маса коренів розміщена у моноліті ґрунту 0–25 см, залежно від варіанта тут розміщено 2,4–3,2 г коренів, що становить 14,5–15,7 % від маси надземної частини. У шарі ґрунту 26–50 см маса коренів становила 1,0–1,2 г, (5,3–6,9 % у різних варіантах). Слід зазначити, що при більшій густоті стояння рослин (за норм висіву 8,0 кг/га), відсоток коренів у моноліті 26–50 см був більшим, порівняно з варіантами менших норм висіву.

Отже, за норм висіву 8,0 кг/га, відсоток коренів на глибині залягання 26–50 см становив у сорту Перлина Лісостепу – 6,9; сорту Bodegold – 6,6, тоді як за норм висіву 4,0 кг/га цей показник становив, відповідно, 5,4 та 5,5 %. На глибині 51–75 см маса коренів становила 0,6–0,8 г, 3,2–4,1 % від маси надземної частини рослин. Максимальний відсоток коренів 4,1 сформувався на варіантах норм висіву 8,0 кг/га у сорту Перлина Лісостепу. Отже, можна зробити припущення, що при більшій загущеності рослин, корені проникають глибше і займають більш підземний простір, проте це непропорційно з продуктивністю рослин. Продуктивність рослин визначається кількістю суцвіть на рослині [11, с. 325–332].



Індивідуальна продуктивність рослин ромашки лікарської залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2017–2018 рр.)

Найбільшу продуктивність рослин ромашки лікарської відмічено за норм висіву 6,0 кг/га у сорту Перлина Лісостепу за осіннього строку сівби. Індивідуальна продуктивність рослин у середньому за 2017–2018 рр. становила на цьому варіанті 2,1 г з рослини, що на 0,1–0,8 г

перевищувало інші варіанти. На цьому варіанті маса коренів становила 5,1 г, тобто 24,4 % (рисунок).

Висновки. Таким чином, результати дворічних досліджень свідчать, що сорт Перлина Лісостепу, селекції ДСЛР, мав найвищу продуктивність за осіннього строку сівби та за норми висіву 6,0 кг/га в умовах Придністров'я. У середньому за роки дослідження ромашки лікарської коренева система проникала в ґрунт на глибину 51–75 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. Москва: ГУГК, 1980. 292 с.
2. Вісюліна О.Д. Дикоростучі лікарські рослини. Київ: Рад. шк., 1953. С. 62–65.
3. Драник Л.И., Долганенко Л.Г. Фенольные соединения *Matricariaecutita* L. // Растит. ресурсы. 1987. № 23 (1). С. 144–149.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. *Kroll U.* Pharmaceutical prerequisites for a multi-target therapy / *U. Kroll, C. Cordes* // *Phytomedicine*. 2006. V. 5. P. 12–19.
6. *Crotteau C. A.* Clinical inquiries; what is the best treatment for infants with colic? / *C. A. Crotteau, S. T. Wright, A. Eglash* // *J. Fam. Pract.* 2006. V. 55. P. 634–636.
7. Кунах В.Л. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Лотос, 2005. 730 с.
8. *Lyseng-Williamson K. A.* Micronised purified flavonoid fraction: a review of its use in chronic venous insufficiency, venous ulcers, and haemorrhoids / *K. A. Lyseng-Williamson, C. M. Perry* // *Drugs*. 2003. V. 63. P. 71–100.
9. *Peña D.* Anti-inflammatory and anti-diarrheic activity of *Isocarphacubana* Blake / *D. Peña, N. Montes de Oca, S. Rojas* // *Pharmacologyonline*. 2006. V. 3. P. 744–749.
10. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. 7. Київ, 2000. 144 с.
11. Падалко Т. Індивідуальна продуктивність рослин ромашки лікарської залежно від технологічних заходів в умовах Придністров'я // Вісник ЛНАУ. 2018. № 22 (1). С. 325–332.
12. Репчак М., Галасова Й., Гончарів Р. Локалізація ефірної олії та її склад у суцвітті *Matricaria chamomilla* L. // Укр. ботан. журн. 1984. № 41 (1).
13. *Sakai H.* Effect of sodium azulene sulfonate on capsaicin-induced pharyngitis in rats / *H. Sakai, M. Misawa* // *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.* 2005. V. 96. P. 54–55. С. 27–29.

14. *Srivastava J. K. Chamomile: A herbal medicine of the past with bright future / J. K. Srivastava, E. Shankar, S. Gupta // Mol. Med. Report. 2010. V. 3, № 6. P. 895–901.*

15. Тимчук Н. Ф. Корінь // Фармацевтична енциклопедія / Нац. фармац. ун-т України. 2-ге вид., переробл. і допов. Київ: МОРІОН, 2010. 1632 с.

16. Флора УРСР. Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. Т. 11. С. 277–279.

Стаття надійшла до редакції 18.10.2018 р.

Т.А. Падалко, аспірант

Подольський державний аграрно-технічний університет
Каменець-Подольський, Україна

Формирование корневой и надземной массы растений ромашки (*Matricaria Recutita L.*) в условиях Приднестровья

В статье приведены результаты изучения особенностей формирования корневой и надземной массы растений ромашки в условиях Приднестровья в зависимости от исследуемых факторов. Установлено, что растения ромашки существенно реагируют на почвенно-климатические условия региона, проявляя при этом различную динамику линейного и весового прироста в зависимости от оптико-биологической структуры посева. Доказано, что наиболее благоприятные условия для формирования продуктивности растений ромашки были отмечены в осенний срок сева высокопроизводительным сортом Жемчужина Лесостепи при норме высева 6,0 кг / га. Индивидуальная продуктивность растений в среднем за 2017-2018 гг. составила на этом варианте 2,1 г с растения, на 0,1-0,8 г превышала другие варианты. На этом варианте масса корней составляла 5,1 г, то есть 24,4 %.

Ключевые слова: ромашка лекарственная, сорт, норма высева, срок посева, надземная масса, масса корней, индивидуальная производительность, агротехнические мероприятия.

T.O. Padalko, post-graduate student

State Agrarian and Engineering University in Podilya
Kamenets-Podilsky, Ukraine

Formation of root and overground weight of chamomile plants (*Matricaria Recutita L.*) in conditions of Prydnistrovya

The article presents the results of studying the peculiarities of the formation of the root and overground weight of chamomile medicinal plants in the conditions of Prydnistrovya, depending on the investigated factors. It has been established that the studied plants react significantly to the soil- climatic conditions of the region, showing different dynamics of linear and weight increments depending on the optio-biological structure of the crop. It is proved that the most favorable conditions for the formation of the productivity of chamomile plants are marked by a high-yielding variety PerlynaLisostepu during the autumn sowing period with a seeding rate of 6,0 kg / ha. The average productivity of plants in the average during 2017-2018 was 2,1 g from the plant,

which was 0,1-0,8 g higher than other variants. At the same variant, the weight of the roots was 5,1 g, that is 24,4 %.

Key words: chamomile, variety, seeding rate, term of sowing, overground weight, weight of roots, individual productivity.

УДК 633.53.048:633.13

І. В. Мазурак, аспірант

Львівський національний аграрний університет
(Дубляни, Україна)

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА ВИЖИВАНІСТЬ І ГУСТОТУ РОСЛИН СОРТІВ ВІВСА

У статті представлені результати досліджень із вивчення впливу норм висіву на виживаність сортів вівса в умовах Західного Лісостепу України. Об'єктом досліджень були голозерні сорти Авгол і Самуель та плівчасті Закат і Деснянський. Метою наших досліджень було встановлення оптимальних норм висіву для отримання найвищої виживаності сортів вівса. У процесі виконання досліджень застосовували польовий метод дослідження – для визначення впливу елементів технології вирощування. За результатами досліджень встановлено: виживання рослин від сходів до збирання у всіх досліджуваних сортів було найвищим за норми висіву 3,0 млн/га.

Ключові слова: овес плівчастий; голозерний; сорт; норма висіву; виживаність.

Постановка проблеми. Для одержання високих та сталих врожаїв зерна вівса першочергового значення набуває розробка та вдосконалення технологій їх вирощування. Зокрема, у зоні лісостепу України недостатньо вивчений вплив сортів та норм висіву на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин вівса. Адже, завдяки удосконаленню окремих елементів технології вирощування вівса можливо забезпечити високу продуктивність рослин та стабільну врожайність зерна.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним із найважливіших чинників, що визначають майбутню продуктивність вівса, є густина рослин на одиниці площі. Так, при зрідженому посіві кількість рослин на одиниці площі є досить малою і тоді, незважаючи на позитивні показники розвитку кожної з них, урожайність буде низькою. У разі загушення посіву спостерігається тенденція до нестабільності показників урожайності: спершу індивідуальна продуктивність деяких рослин зменшується при збільшенні сумарного

врожая з одиниці площі, а при досягненні максимуму – знову різко зменшується зі збільшенням густоти стеблостою [2, 3, 5, 7, 8].

Отже, оптимізація площі живлення рослин за відповідних ґрунтово-кліматичних, агротехнічних умов, а також біологічних особливостей сортів сприяють суттєвому зростанню показників врожайності культур [4, 6]. Оптимальна густота стояння для вівса у фазу сходів становить 450-550 шт./м², і залежність цього показника від агрометеорологічних умов окремо взятого року описано в наукових працях учених [4; 6; 9]. На жаль, не завжди вдається повністю зберегти до збирання врожаю ту кількість рослин, що зійшла у польових умовах, оскільки впродовж вегетації частина з них відмирає внаслідок нестачі вологи, поживних речовин, ураження шкідниками тощо.

Мета і завдання дослідження. Дослідити вплив сорту та норм висіву на виживаність рослин вівса.

Методика досліджень. Досліди проводились у польових умовах на полях ПП „Агро–Експрес–Сервіс ” у Рівненській області на типових для цієї зони темно-сірих опідзолених ґрунтах. Попередник соя. Після збирання попередника провели оранку на глибину 25 см МТЗ – 82+ 3–35. Під оранку внесли фосфорні та калійні добрива Р₃₀ К₆₀. Навесні внесли азотні добрива N₉₀ і провели передпосівну культивуацію. Сіяли на глибину 3–4 см з міжряддями 15 см. Для сівби використовували пливчасті сорти Закат і Деснянський та голозерні Авгол і Самуель. Норми висіву для них становили 3,0 млн/га, 4,0 млн/га, 5,0 млн/га та 6,0 млн/га. Під час догляду використовували гербіцид Гранстар (25 г/га), який був унесений у фазі кущіння. Під час досліджень керувались методиками, прийнятими в державному сортовипробуванні сільськогосподарських культур [1].

Виклад основного матеріалу. У середньому за роки досліджень найнижча кількість рослин у фазу сходів за норми висіву 3,0 млн/га у пливчастих сортів Закат та Деснянський становили 258 шт./м² та 263 шт./м², у пливчастих сортів Авгол та Самуель – 252 шт./м² та 248 шт./м² (таблиця).

Густота рослин у фазі сходів була найбільшою за сівби 6,0 млн/га у всіх досліджуваних сортів: у сорту Закат – 494 шт./м², у сорту Деснянський – 510 шт./м², у сорту Агол – 473 шт./м² та у сорту Самуель – 467 шт./м².

Виживання рослин від сходів до збирання у всіх досліджуваних сортів було найвищим (92,1–90,1 %) на варіанті із нормою висіву 3,0 млн/га. Високим виживання рослин залишалось за сівби 4,0 млн/га, де цей показник становив 90,7 % у сорту Закат, 90,9 % - у сорту Деснянський, 89,9 % - у голозерного сорту Авгол та 89,5 % - у сорту Самуель.

За норми висіву 5,0 млн/га виживання рослин зменшилось, відповідно, до 89,8 та 89,9 % у півчастих сортів Закат та Деснянський, до 89,3 та 89,1 % у голозерних сортів Авгол та Самуель.

Найнижче виживання рослин було за сівби 6,0 млн/га, де цей показник становив 89,7 % у сорту Закат, 89,8 % - у сорту Деснянський, 89,0 % - у сорту Авгол, 88,7 % - у сорту Самуель.

Установлено, що в середньому за 2016–2018 рр. найвищу кількість рослин перед збиранням сорти вівса формували за норми висіву 6,0 млн/га, у півчастих сортів вівса Закат та Деснянський цей показник становив 443 та 458 шт./м², у голозерних Авгол та Самуель – 421 та 414 шт./м². На варіантах із нормами висіву 5,0 млн/га та 4,0 млн/га в середньому за роками відмічалася тенденція зменшення кількості рослин перед збиранням у всіх досліджуваних сортів до 378 та 310 шт./м² у сорту Закат, 386 та 315 шт./м² у сорту Деснянський, 362 та 295 шт./м² у сорту Авгол, 356 та 292 шт./м² у сорту Самуель.

Вплив норм висіву на виживаність рослин різних сортів вівса, %, середнє за 2016 – 2018 рр.

Норма висіву, млн/га	Кількість рослин у фазу сходів, шт./м ²	Кількість рослин перед збиранням, шт./м ²	Вживаність рослин за вегетаційний період, %	Коефіцієнт кущіння
Сорт Закат				
3,0	258	236	91,3	1,23
4,0	342	310	90,7	1,13
5,0	421	378	89,8	1,09
6,0	494	443	89,7	1,08
Сорт Деснянський				
3,0	263	242	92,1	1,74
4,0	347	315	90,9	1,67
5,0	429	386	89,9	1,62
6,0	510	458	89,8	1,53
Сорт Авгол				
3,0	252	228	90,4	1,9
4,0	328	295	89,9	1,77
5,0	405	362	89,3	1,67
6,0	473	421	89,0	1,58
Сорт Самуель				
3,0	248	223	90,1	1,93
4,0	326	292	89,5	1,77
5,0	399	356	89,1	1,69
6,0	467	414	88,7	1,59

Істотне зниження кількості рослин перед збиранням сортів вівса відбувалося за найменшої норми висіву – 3,0 млн/га. Так, різниця кількості рослин перед збиранням між максимальним (6,0 млн/га) та мінімальним (3,0 млн/га) показником становила в середньому 207 шт./м² у сорту Закат (236 шт./м²), 216 – у сорту Деснянський (242 шт./м²), 193 шт./м² – у сорту Авгол (228 шт./м²), 191 шт./м² – у сорту Самуель (223 шт./м²).

Важливим регулюючим параметром посівів вівса є здатність рослин до кушіння. Різниця між сортами вівса за цим показником зменшується зі збільшенням норм висіву від 1,28 до 1,08 та від 1,74 до 1,53 у пливчастих сортів Закат та Самуель, від 1,9 до 1,58 та від 1,93 до 1,59 у голозерних сортів Авгол та Самуель.

Висновки. Отже, наші дослідження доводять, що максимальний відсоток збереження рослин (92,1–90,1 % залежно від сорту) відмічено на варіанті з нормою висіву 3,0 млн/га. Збільшення норм висіву до 6,0 млн/га збільшує густоту рослин у фазі сходів у всіх досліджуваних сортів: у сорту Закат – до 494 шт./м², у сорту Деснянський – до 510 шт./м², у сорту Агол – до 473 шт./м² та у сорту Самуель – до 467 шт./м². Також встановлено, що найвищу кількість рослин перед збиранням сорти вівса формували на варіанті з нормою висіву 6,0 млн/га.

Коефіцієнт кушіння у разі збільшення норм висіву до 6,0 млн/га зменшувався у всіх досліджуваних сортів на 0,34–0,15 порівняно з нормою висіву 3,0 млн/га

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волкодав В.В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / В.В. Волкодав // Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. – Вип. 1: Загальна частина. – Київ, 2000. – 100 с.
2. Касаєва К.А. Формирование высокопродуктивных посевов зерновых колосовых культур / К.А. Касаєва. – Москва: ВНИИТЭИагропром, 1986. – 55 с.
3. Каюмов М.К. Обоснование норм высева зерновых культур / М.К. Каюмов. – Москва: ВНИИТЭИСХ, 1980. – 58 с.
4. Лызлов Е.В. Высокопродуктивные сорта овса / Е.В. Лызлов, Е.А. Васильева – Пчелина // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 1. – С. 30–31.
5. Митрофанов А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – Москва: Колос, 1972. – 269 с.
6. Рогов М.С. Эффективность удобрений зернофуражных культур / М.С. Рогов, Н.И. Попов // Химизация с-х. – 1991. – № 9. – С. 72–77.

7. Савицкий М.С. Биологические и агрономические основы формирования высоких урожаев зерновых культур / М.С. Савицкий. – Москва, 1968. – 34 с.

8. Храмцов Л.И. Нормы высева и удобрение овса / Л.И. Храмцов, С.В. Бондаренко // Зерновое хозяйство. – 1984. – № 4. – С. 26-27.

9. Цехмейструк М.Г. Урожай і якість зерна вівса залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09 / М.Г. Цехмейструк. – Інститут землеробства УААН. – Київ, 2001. – 18 с.

Стаття надійшла до редакції 18.10.2018 р.

И. В. Мазурак, аспирант

Львовский национальный аграрный университет
Дубляны, Украина

Влияние норм высева на выживаемость и густоту растений сортов овса

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния норм высева на выживаемость сортов овса в условиях Западной Лесостепи Украины. Объектом исследований были голозерные сорта Авгол и Самуэль и пленочные Закат и Деснянский. Целью наших исследований было установление оптимальных норм высева для получения высокой выживаемости сортов овса. В процессе выполнения исследований применяли полевой метод исследования для определения влияния элементов технологии выращивания. По результатам исследований установлено, что выживание растений от всходов до уборки во всех исследуемых сортах было самым высоким при норме высева 3,0 млн / га.

Ключевые слова: овес пленочный; голозерный; сорт, норма высева; выживаемость.

I. V. Mazurak, postgraduate

Lviv National Agrarian University
Dublyany, Ukraine

Impact of seeding rates on capacity for survival and density of plants of oats varieties

To get high and permanent yield of oats grain it is important to develop and improve technologies of its growing. Particularly, on the area of the Western Forest-Steppe of Ukraine, the impact of varieties and seeding rates on growth, development and formation of productivity of oats plants is not sufficiently studied. However, improvement of some elements of oats growing technology can secure high productivity of plants and permanent yield capacity of grains.

The objective and tasks of the research. To study impact of varieties and seeding rates on oats plants capacity for survival.

Methods of the research. Experiments were hold under field conditions on the fields of PE “Agro-Express-Service” in Rivne region. Soybean was a forecrop. Seeding was made at the depth of 3-4 cm with 15 cm space between the rows. The experiment used film varieties, such as Zakat and Desnianskyi, and naked grain varieties Avhol and Samuel. Their seeding rate constituted 3,0 million per a hectare, 4,0 million per a hectare, 5,0 million per a hectare and 6,0 million per a hectare. Herbicide Granstar (25 g/ha) was applied in the phase of tillering of grass. The experiment used the methods, approved by the state testing for agricultural crops varieties [9].

Findings of the research. In the phase of plants springing up, the highest density was under seeding of 6,0 million per a hectare for all tested varieties, i.e. for Zakat, it constituted 494 plants/m², for Desnianskyi – 510 plants/m², for Avhol – 473 plants/m², for Samuel – 467 plants/m².

Among the tested varieties, plants’ capacity for survival, from springing up to harvesting, was the highest (92,1-90,1%) in the variant, where seeding rate constituted 3,0 million per a hectare.

It is confirmed that, on average in 2016-2018, the highest number of plants before harvesting was demonstrated by the oats varieties in the variant, where seeding rate constituted 6,0 million per a hectare, for the film varieties Zakat and Desnianskyi, where the indicator was 443 and 458 plants/m², and for naked grain varieties Avhol and Samuel, where the indicator was 421 and 414 plants/m².

The difference between the varieties of oats by the tillering ratio decreases along with increase of a seeding rate from 1,28 to 1,08 and from 1,74 to 1,53 for film varieties Zakat and Samuel, from 1,9 to 1,58 and from 1,93 to 1,59 for naked grain varieties Avhol and Samuel.

Conclusions. To sum up, our experiments confirm that maximum percent of plants keeping (92,1-90,1%, depending on a variety) is marked in the variant with the seeding rate of 3,0 million per a hectare. Increase of the seeding rate up to 6,0 million per a hectare increases density of plants in the phase of springing up for all studied varieties, i.e. Zakat variety – up to 494 plants/m², Desnianskyi variety – up to 510 plants/m², Avhol – up to 473 plants/m², and Samuel variety – up to 467 plants/m². It is also determined that the highest number of plants before harvesting was produced in the variant with the seeding rate of 6,0 million per a hectare.

Increasing the seeding rate up to 6,0 million per a hectare, the ratio of tillering of grass decreased in all tested varieties by 0,34-0,15, as compared to the seeding rate of 3,0 million per a hectare.

Keywords: oats, varieties, with a film, naked, seeding rates, survival.

УДК (631.51:631.8)+(581.132:633.63)

М. Л. Тирусь, аспірантка

Львівський національний аграрний університет
(Львів, Україна)

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА РІВНІВ УДОБРЕННЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО

Представлено результати досліджень з вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на показники фотосинтетичної продуктивності. Польові дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах. Установлено, що за мілкого безплужного обробітку ґрунту на 14 – 16 см рослини буряку цукрового розвивались на рівні рослин за глибокої оранки на 28 – 30 см. Станом на 15 липня площа листової поверхні за мілкого безплужного обробітку на 14 – 16 см становила 2844 см²/рослину, що на 17 см²/рослину більше цього показника за глибокої оранки на 28 – 30 см. Установлено, що показники фотосинтетичної діяльності рослин буряку цукрового максимально залежали від рівнів удобрення. Порівняно з контрольним варіантом без мінерального удобрення застосування норм добрив N₁₈₀P₁₃₅K₂₁₀, N₂₄₀P₁₈₀K₂₈₀ і N₃₀₀P₂₂₅K₃₅₀ збільшило фотосинтетичний потенціал відповідно на 59, 103 і 236 % незалежно від способу основного обробітку. Чиста продуктивність фотосинтезу набула максимального значення із застосуванням норми добрив N₁₈₀P₁₃₅K₂₁₀ за мілкого безплужного обробітку ґрунту – 5,64 г сух. реч. на 1 м² лист. пов. за добу та за глибокої зяблевої оранки на 28 – 30 см – 5,62 г сух. реч. на 1 м² лист. пов. за добу. Подальше збільшення рівня удобрення до N₂₄₀P₁₈₀K₂₈₀ і N₃₀₀P₂₂₅K₃₅₀ призвело до зниження показника ЧПФ порівняно з нормою добрив N₁₈₀P₁₃₅K₂₁₀.

Ключові слова: буряк цукровий, оранка, мілкий обробіток, норми добрив, листова поверхня, фотосинтез.

Постановка проблеми. Відкритим є питання способу обробітку ґрунту та рівнів удобрення під буряк цукровий. Традиційним обробітком вважається глибока оранка, але частина вчених і практиків зазначають, що за безполицевого обробітку ґрунту при достатніх рівнях удобрення та вологозабезпеченості можливо отримати високі показники врожайності та цукристості буряку цукрового.

Продуктивність буряку цукрового більшою мірою залежить від рівня живлення, тому встановлення доцільних норм основного удобрення є важливим завданням.

Аналіз останніх досліджень. У більшості господарств України під буряк цукровий передбачається проведення глибокої полицевої оранки на глибину 28 – 32 см [1]. Протягом багатьох років у системі основного обробітку ґрунту глибока оранка відіграла вирішальну

роль у регулюванні ґрунтової родючості, у боротьбі з бур'янами, хворобами, шкідниками та формуванні високих урожаїв буряку цукрового [2]. Глибоко зораний ґрунт краще вбирає вологу опадів і ощадливіше її витрачає. При цьому поліпшуються фізичні властивості ґрунту: пористість, водопроникність, повітроємність, аерація [3, 4].

Разом з тим оранка вимагає значних ресурсних і енергетичних затрат, хоча врожайність культури при цьому підвищується не завжди. За деякими даними, при застосуванні безорної технології енергозатрати зменшуються на 25 %, робочі години – на 23 %, витрати на устаткування – на 56 % у порівнянні з традиційним обробітком ґрунту [5].

За результатами досліджень закордонних учених, для одержання такої ж продуктивності буряку цукрового, як і при відвальних обробітках, при застосуванні безвідвальних систем обробітку потрібно дещо посилити систему удобрення та захисту рослин від бур'янів [6].

Фотосинтез – основний фізіологічний процес, у результаті якого утворюється суха речовина рослин. До 90–95 % накопичення сухої маси врожаю буряку цукрового в процесі фотосинтезу відбувається у листках. Збільшення площі листків і, відповідно, їх маси в кінцевому результаті забезпечує збільшення маси коренеплоду, а отже, й продуктивності буряку цукрового в цілому [7].

Постановка завдання. Метою досліджень є встановлення впливу способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на формування показників фотосинтетичної продуктивності в умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу.

Матеріали та методики досліджень. Польові дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України, протягом 2009 – 2011 рр., на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах на кафедрі технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок: уміст гумусу – 2,00 %, рН – 5,98, лужногідралізований азот – 116 мг/кг ґрунту, рухомі форми фосфору – 126 мг/кг ґрунту, рухомі форми калію – 112 мг/кг ґрунту.

Агрометеорологічні умови за роки проведення досліджень характеризувались деякими відхиленнями від середніх багаторічних показників, але в цілому вони були сприятливими для вирощування буряку цукрового.

Дослід включав два способи основного обробітку ґрунту: глибоку оранку на 28 – 30 см (контроль) та мілкий безплужний обробіток на 14 – 16 см, і такі рівні удобрення: 1 – контроль, 2 – $N_{180}P_{135}K_{210}$, 3 – $N_{240}P_{180}K_{280}$, 4 – $N_{300}P_{225}K_{350}$.

Дослід закладали методом розщеплених ділянок у триразовому повторенні. Польові досліди проводили з використанням гібрида буряку цукрового Лавінія KWS. Показники фотосинтетичної діяльності (фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу) визначали за загальноприйнятими методиками [8, 9, 11].

Виклад основного матеріалу. Результати досліджень з визначення впливу способів основного обробітку, рівнів удобрення на ріст і розвиток буряку цукрового показали тенденцію до збільшення листової поверхні за мілкого безплужного обробітку на 14 – 16 см (рис.1). А саме: станом на 15 липня площа листової поверхні за мілкого безплужного обробітку на 14 – 16 см становила 2844 см²/рослину, що на 17 см²/рослину більше цього показника за зяблевої глибокої оранки на 28 – 30 см.

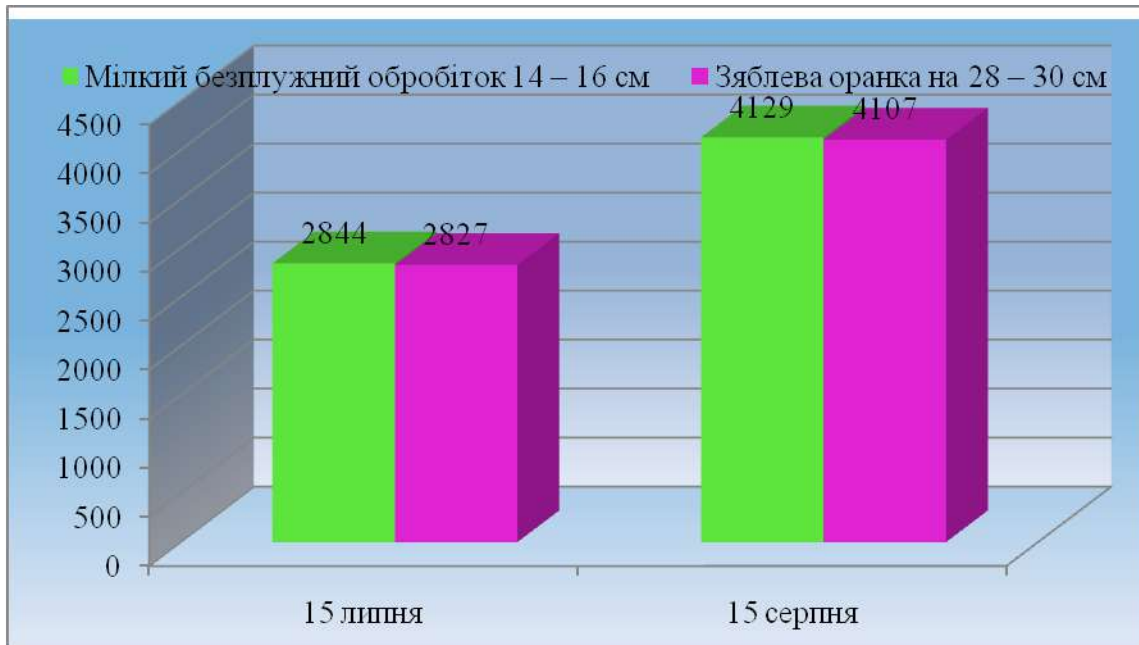


Рис. 1. Площа листової поверхні буряку цукрового залежно від способу основного обробітку ґрунту, 2009 – 2011 рр., см²/рослину.

У середині серпня відповідно до біологічних особливостей культури буряку цукрового спостерігалось сповільнення процесів відростання та росту листків, що приводило до зменшення площі листової поверхні в наступні періоди розвитку. Це пояснюється досить інтенсивним ростом коренеплоду в другій половині вегетації та відкладанням цукрози в його тканинах, тобто листовий апарат віддає максимум синтезованих вуглеводів на енергетичне підтримання всіх фізіологічних процесів, пов'язаних з підготовкою рослинного організму до другого, репродуктивного року життя [13].

Станом на 15 серпня площа листової поверхні досягла максимального значення – 4129 см²/рослину – за мілкого безплужного

обробітку на 14 – 16 см та 4107 см²/рослину – за глибокої зяблевої оранки на 28 – 30 см.

У варіантах з вивчення впливу рівня мінерального удобрення на ріст і розвиток буряку цукрового станом на 15 липня добре помітні тенденції як до відставання у рості листової поверхні, так і до стимуляції росту листків. Так, на контролі без мінерального удобрення залежно від способу основного обробітку ґрунту площа листової поверхні становила 1780 і 1763 см²/рослину, приріст на 15 серпня був у межах 30,7 – 31,0 % (рис. 2). У той же час при застосуванні норм добрив N₁₈₀P₁₃₅K₂₁₀ і N₂₄₀P₁₈₀K₂₈₀ листова площа рослин буряку цукрового зростала відносно контролю – станом на 15 липня на 649 – 653 см²/рослину і 1388 – 1390 см²/рослину, станом на 15 серпня на 1376 – 1373 см²/рослину і 2256 – 2243 см²/рослину. Максимальна площа листової поверхні спостерігалась у варіантах з нормою мінеральних добрив N₃₀₀P₂₂₅K₃₅₀ незалежно від способу основного обробітку ґрунту.

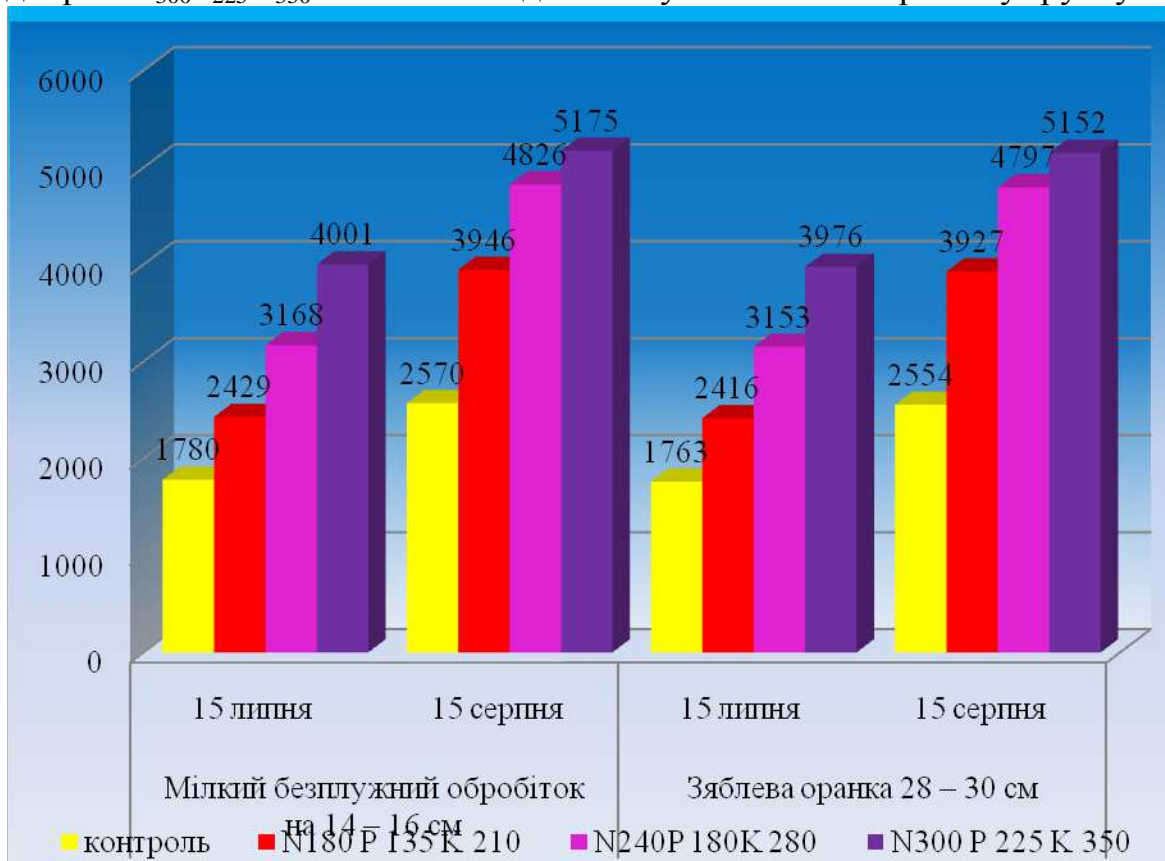


Рис. 2. Площа листової поверхні буряку цукрового залежно від способу основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення, 2009 – 2011 рр., см²/рослину.

Площа листків у цих варіантах становила 4001 та 3976 см²/рослину станом на 15 липня і 5175 та 5152 см²/рослину відповідно на 15 серпня.

Коефіцієнт кореляції між способами основного обробітку ґрунту та площею листкової поверхні в обидві дати обліку становив $r=-0,01$; між рівнями удобрення та площею листової поверхні станом на 15 липня $r=0,99$, на 15 серпня $r=0,94$, що свідчить про прямий сильний зв'язок.

У сильніше розвинених рослин добова продуктивність фотосинтезу вища, ніж у менш розвинених. При застосуванні великої кількості добрив активність фотосинтезу зростає [14]. Установлено, що показники фотосинтетичної діяльності рослин буряку цукрового максимально залежать від рівнів удобрення.

За А. О. Ничипоровичем, посіви вважаються добрими, коли їх фотосинтетичний потенціал становить 2,2 – 3,0 млн m^2 діб/га, середніми – 1,0 – 1,5 млн m^2 діб/га, незадовільними – за 0,5 – 0,7 млн m^2 діб/га [10, 15].

Величина фотосинтетичного потенціалу (табл. 1) є прямо залежна від величини площі листкового апарату рослин. Збільшення площі листкової поверхні завдяки внесенню мінеральних добрив забезпечило, за класифікацією А. О. Ничипоровича, середні показники ФП. Порівняно з контрольним варіантом без мінерального удобрення застосування норм добрив $N_{180}P_{135}K_{210}$, $N_{240}P_{180}K_{280}$ і $N_{300}P_{225}K_{350}$ збільшило фотосинтетичний потенціал відповідно на 59, 103 і 236 % незалежно від способу основного обробітку. При застосуванні норм добрив $N_{240}P_{180}K_{280}$ і $N_{300}P_{225}K_{350}$ було відмічено тенденцію до збільшення фотосинтетичного потенціалу на 0,1 млн m^2 днів/га за мілкого безплужного обробітку на 14 – 16 см.

Чиста продуктивність фотосинтезу набула максимального значення із застосуванням норми добрив $N_{180}P_{135}K_{210}$ – за мілкого безплужного обробітку ґрунту – 5,64 г сух. реч. на 1 m^2 лист. пов. за добу та за глибокої зяблевої оранки на 28 – 30 см – 5,62 г сух. реч. на 1 m^2 лист. пов. за добу, або на 46 % більше контролю (табл. 1). Подальше збільшення рівня удобрення до $N_{240}P_{180}K_{280}$ і $N_{300}P_{225}K_{350}$ призвело до зниження показника ЧПФ відносно норми добрив $N_{180}P_{135}K_{210}$, тоді як відносно контролю приріст за мілкого безплужного обробітку на 14 – 16 см становив відповідно 33,5 і 18,0 %, за глибокої зяблевої оранки на 28 – 30 см – 42,2 і 25,9 %.

1. Показники фотосинтетичної діяльності рослин буряку цукрового залежно від способів основного обробітку ґрунту, рівнів удобрення та листкового підживлення (15 липня – 16 серпня), 2009 – 2011 рр.

Норма добрив	Мілкий безплужний обробіток 14 – 16 см		Зяблева оранка 28 – 30 см	
	Фотосинтетичний потенціал, млн м ² днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г сух. реч. на 1 м ² лист. пов. за добу	Фотосинтетичний потенціал, млн м ² днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г сух. реч. на 1 м ² лист. пов. за добу
Контроль	0,63	3,85	0,63	3,86
N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₁₀	1,00	5,64	1,00	5,62
N ₂₄₀ P ₁₈₀ K ₂₈₀	1,28	5,14	1,27	5,49
N ₃₀₀ P ₂₂₅ K ₃₅₀	1,49	4,57	1,48	4,86

Це можна пояснити значним зростанням площі листкової поверхні на вищих фонах. За рахунок того, що суха маса рослин за глибокої зяблевої оранки на 28 – 30 см дещо вища відносно мілкого безплужного обробітку на 14 – 16 см, то і рівень ЧПФ є вищим.

Проведений кореляційно-регресійний аналіз виявив сильний прямий зв'язок для рівнів удобрення і фотосинтетичного потенціалу – $r = 0,98$ і середній прямий для рівнів удобрення і чистої продуктивності фотосинтезу – $r = 0,35$.

Висновки. У результаті досліджень встановлено, що суттєвого впливу на формування листкової площі рослин буряку цукрового способи основного обробітку ґрунту не мають. Фітометричні показники буряку цукрового залежать від рівня удобрення. За внесення максимальної норми добрив N₃₀₀P₂₂₅K₃₅₀ листкова площа рослини становить станом на 15 серпня 5152–5175 см²/рослину, показник фотосинтетичного потенціалу – 1,48 – 1,49 млн м² днів/га, чиста продуктивність фотосинтезу – 4,57 – 4,86 г сух. реч. на 1 м² лист. пов. за добу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вимоги біоадаптивної технології виробництва цукрових буряків до основного обробітку ґрунту / В. М. Сінченко та ін. *Цукрові буряки*. 2013. № 4. С. 5–10.
2. Манько Ю. П., Маліборський І. І. Системи основного обробітку ґрунту в польовій сівозміні Лісостепу та їх вплив на

забур'яненість полів і продуктивність ріллі // Землеробство. – Київ: Аграр. наука, 1998. Вип. 72. С. 47–54.

3. Ворона Л. І., Кочик Г. М., Ткачук В. П. Вплив способів обробітку та систем удобрення на поживний режим ґрунту Полісся // Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». Київ, 2009. Спецвип. С. 122–127.

4. Влияние основной обработки почвы на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы в ЦЧР / О. К. Боронтов, Л. Н. Путилина, Н. А. Лазутина, Е. Н. Манаенкова, С. Ю. Плотников // Сахарная свекла. 2018. № 5. С. 11-12.

5. Тебрюге Ф., Вагнер А. Кому пахать, а кому считать // Зерно. 2006. Дек. С. 22–27.

6. Барштейн Л. А., Бондарчук А. А. Обробіток ґрунту в Німеччині // Цукрові буряки. 1999. № 1. С. 21.

7. Філоненко С. В. Продуктивність і технологічні якості коренеплодів цукрових буряків залежно від позакореневого внесення регулятора росту «Марс-1» // Вісн. Полт. держ. аграр. акад. 2013. № 4. С. 14–18.

8. Ничипорович А. А., Строгонова Л. Е., Чмора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Методы и задача учета в связи с формированием урожаяев. Москва: Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.

9. Методика исследований по сахарной свекле / ред. кол. В. Ф. Зубенко и др. Киев, 1986. 292 с.

10. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаяев. Москва: Изд-во АН СССР, 1956. 95 с.

13. Жердецький І. М. Позакоренеve підживлення як спосіб підвищення продуктивності цукрових буряків у лівобережній частині Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2009. 21 с.

14. Глеваський І. В. Буряківництво. Київ: Вища шк., 1991. 316 с.

15. Карпук Л. М. Фотосинтетична продуктивність цукрових буряків залежно від агротехнологічних прийомів вирощування // Наук. праці Ін-ту біоенергет. культур і цукр. буряків: зб. наук. праць / Ін-т біоенергет. культур і цукр. буряків, Нац. акад. аграр. наук України. Київ: ФОП Корзун Д. Ю., 2014. Вип. 21. С. 84–92.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2018 р.

М. Л. Тирус, аспірантка

Львівський національний аграрний університет

Львів, Україна

Влияние способов основной обработки почвы и уровней удобрения на фотосинтетическую производительность свеклы сахарной

Цель исследований – изучение влияния способов основной обработки почвы и уровней удобрения на показатели фотосинтетической продуктивности свеклы сахарной.

Методика исследований. Полевые исследования проводили в условиях Западной Лесостепи Украины на темно – серой оподзоленной почве. Опыт включал два способа основной обработки почвы: глубокую вспашку на 28–30 см (контроль) и мелкую бесплужную обработку на 14–16 см, и такие уровни удобрения: 1 – контроль, 2 – $N_{180}P_{135}K_{210}$, 3 – $N_{240}P_{180}K_{280}$, 4 – $N_{300}P_{225}K_{350}$.

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались некоторыми отклонениями от средних многолетних показателей, но в целом они были благоприятными для выращивания свеклы сахарной.

Результаты работы. Установлено, что при мелкой бесплужной обработке почвы на 14–16 см растения свеклы сахарной развивались на уровне растений при глубокой вспашке на 28–30 см. По состоянию на 15 июля площадь листовой поверхности при мелкой бесплужной обработке на 14–16 см составляла $2844 \text{ см}^2/\text{растение}$, что на $17 \text{ см}^2/\text{растение}$ больше данного показателя при глубокой вспашке на 28–30 см. Установлено, что показатели фотосинтетической деятельности растений свеклы сахарной максимально зависят от уровней удобрения. По сравнению с контрольным вариантом применение норм удобрений $N_{180}P_{135}K_{210}$, $N_{240}P_{180}K_{280}$ и $N_{300}P_{225}K_{350}$ увеличивает фотосинтетический потенциал соответственно на 59, 103 и 236 % независимо от способа основной обработки.

Ключевые слова: свекла сахарная, вспашка, мелкая обработка, нормы удобрений, листовая поверхность, фотосинтез.

M. L. Tyrus, post-graduate student

Lviv National Agrarian University

Dubljany, Ukraine

Effect of the ways of principal soil treatment and fertilization levels on photosynthetic productivity of sugar beet

There is still a discussion concerning the way of soil treatment under sugar beet. Deep plowing is considered a traditional way of soil treatment. However, some scientists say that subsurface tillage with sufficient moisture supply can secure high indicators of yield capacity and sugar content of sugar beets.

Photosynthesis is the main physiological process, which results in formation of dry matter of plants. Up to 90-95 % of accumulated dry matter of sugar beet yield in the process of photosynthesis occur in leaves.

The aim of the research is to study effect of the ways of principal soil treatment and fertilization levels on the indicators of photosynthetic productivity of sugar beet.

Methods of the research. Field experiments were hold under conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine on dark gray podzolic light loamy soils. The experiment examined two ways of principal soil treatment: deep tillage at the depth of 28-

30 cm (control) and shallow plowless tillage at the depth of 14-16 cm, and the following fertilization levels: 1 – control, 2 – $N_{180}P_{135}K_{210}$, 3 – $N_{240}P_{180}K_{280}$, 4 – $N_{300}P_{225}K_{350}$.

During the experiment duration, agro-meteorological conditions demonstrated some deviations from the average many-year indicators. However, in total, the conditions were favorable for sugar beet growing.

Findings of the work. It is confirmed that, under shallow plowless tillage at the depth of 14-16 cm, plants of sugar beet grew to the same level as the plants under deep tillage at the depth of 28-30 cm. As of July 15, under shallow plowless tillage at the depth of 14-16 cm, area of a leaf surface constituted $2844 \text{ cm}^2/\text{a}$ plant, that was by $17 \text{ cm}^2/\text{a}$ plant more than the same indicator under deep tillage at the depth of 28-30 cm. A correlation ratio between the ways of principal soil treatment and area of a leaf surface, at both dates of recording, constituted $r=-0,01$, i.e. ways of principal soil treatment made no sufficient impact on formation of a leaf area of sugar beet plants. As of July 15, a correlation ratio between fertilization levels and area of a leaf surface confirmed a strong direct relation: $r= 0,99$ and, on August 15, $r=0,94$. It is determined that indicators of photosynthetic activity of sugar beet plants maximum depend on fertilization levels. Comparing to the control variant with no mineral fertilization, application of fertilizers in the norms of $N_{180}P_{135}K_{210}$, $N_{240}P_{180}K_{280}$ and $N_{300}P_{225}K_{350}$ has improved photosynthetic potential by 59, 103 and 236 % respectively, regardless of the way of principal soil treatment. Net productivity of photosynthesis got its maximum value under application of fertilizers in the norms $N_{180}P_{135}K_{210}$ – in case of shallow plowless soil treatment – 5,64 g of dry matter per m^2 of a leaf surface daily, and under deep under-winter plowing at the depth of 28-30 cm – 5,62 g of dry matter per m^2 of a leaf surface daily. The further increase of fertilization level up to $N_{240}P_{180}K_{280}$ and $N_{300}P_{225}K_{350}$ has caused some fall of the indicator of net productivity of photosynthesis, relating to such norms of fertilizers as $N_{180}P_{135}K_{210}$, that can be explained by a considerable increase of the area of a leaf surface of plants at higher backgrounds.

The made correlation and regression analysis manifests a strong direct relation for fertilization levels and photosynthetic potential – $r = 0,98$, and a medium direct one - for fertilization levels and net productivity of photosynthesis – $r = 0,35$.

Key words: sugar beet, tillage, shallow plowing, norms of fertilizers, leaf surface, photosynthesis.

УДК 631.527:635.144

О.В. Хареба, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник
Т.К. Горова, д-р с.-г. наук, академік НААН
І.М. Підлубенко, канд. с.-г. наук
Л.Ю. Штепа, аспірантка
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
(Харків, Україна)

МІНЛИВІСТЬ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАСТЕРНАКУ ПОСІВНОГО

У статті висвітлено урожайність коренеплодів пастернаку посівного сорту Петрик та цінні лікарські компоненти біохімічного складу, встановлено їх мінливість (2006-2016 рр.) залежно від суми активних температур і опадів та фони для їх накопичення. Визначені стабільні і пластичні корисні ознаки та господарсько цінні властивості нової лінії.

Ключові слова: пастернак посівний, біохімічний склад, урожайність, мінливість, стабільність, пластичність.

Постановка проблеми. Пастернак посівний (*Pastinaca sativa* L.) належить до дворічних рослин, які у перший рік життя утворюють продуктові органи (коренеплоди), а на другий рік – квітконосне стебло і насіння. За ботанічною класифікацією, в Україні розповсюджено чотири різновидності: з видовженим коренеплодом і великими листками та з короткими, потовщеними вгорі коренеплодами.

Досвід багатьох учених В. М. Мінарченка [1], Р. А. Комарової [2], М. М. Гиренка [3], Л. Г. Дудченка [4], А. Т. Володарської [5] доводить, що у пастернаку посівного використовують у їжу свіжі коренеплоди не тільки як харчовий продукт, але і для лікування організму людини.

Цінність пастернаку посівного полягає у сприятливому співвідношенні мінеральних речовин. Уміст їх у 100 г коренеплодів становить, мг: натрію – 8, калію – 469, магнію – 22, кальцію – 51, заліза – 0,62, фосфору – 73. У порівнянні з іншими овочами він має високий вміст ефірних олій з приємним ароматом, які збуджено діють на весь організм. Коренеплоди пастернаку містять вітаміни: каротин – 0,02 мг/100 г, В₁ – 0,08, В₂ – 0,13, С – від 9,3 до 30, РР – 0,94, В₆ – 0,11 мг/100 г. Соковиті харчові коренеплоди пастернаку посівного з приємним ароматом і солодкуватим смаком використовують у кулінарії і в консервній промисловості, у відвареному і тушкованому вигляді для приготування салатів, супів і як гарнір до м'ясних страв і для квашення капусти.

Вживання коренеплодів у дієтичному харчуванні дуже корисне при жовчнокам'яній та нирковокам'яній хворобах, подагрі, нервових

розладах, туберкульозі, пневмонії, бронхіті. Пастернак посівний збуджує апетит, стимулює діяльність залоз внутрішньої секреції та обмін речовин, забезпечує сильну сечогінну дію, сприяє виведенню каменів та солей.

Із насіння і листків виготовляють медичні препарати «Пастинацин», який знімає спазми судів серця, кишечника, попереджає приступи стенокардії, «Бероксан» стимулює ріст волосся. При гастриті та інших ураженнях шлунково-кишкового тракту слід використовувати пряні рослини з меншою подразнюючою дією. У зв'язку з цим пастернак з лікувальною ціллю слід вживати за призначенням лікаря.

Отже, на підставі вищенаведеного, для науковців стає питання збереження лікувального потенціалу цих рослин та визначення факторів, які сприятимуть накопиченню корисних речовин у генотипів.

В Україні селекцією пастернаку посівного розпочали займатись у 1996 р. на Сквирській ДС ІОБ НААН та ІОБ НААН під керівництвом відповідно селекціонерів Т.Ф. Плеханової та Т.К. Горової, де було створено сорти Гормон і Петрик. На початку 2000 р. селекційна робота розпочата на ДС «Маяк» ІОБ НААН, де створено сорти Рома і Стимул селекціонерами Д.О. Кривець і В.О. Позняк. На жаль ці сорти мають знижені адаптивні можливості особливо щодо стабілізації біохімічних речовин.

Мета. Установити адаптивні закономірності формування біохімічного складу коренеплодів і виділити суми активних температур і опадів, які сприяють їх накопиченню та реакцію компонентів на їх дію.

Методика досліджень. Для встановлення закономірностей накопичення біохімічних основних компонентів для досліджень (2006-2016 рр.) взято сорт пастернаку посівного Петрик, який зареєстрований у Державному реєстрі з 1996 р. Насіння сіяли у третій декаді квітня нормою 7 кг/га, площа облікової ділянки 10 м² у чотирикратній повторності, відстань між рядками 70 см. Проводили два міжрядні та ручні прополювання і полив. У дослідах використано методологію Т.К. Горової. Виміри та обліки ознак проводили за методикою «Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур» [6] та класифікатором «Класифікатор видів овочевих культур» [7]. Адаптивність визначали за методикою А.В. Кільчевського та А.В. Хотильової [8], гідротермічний коефіцієнт за методикою Г.Т. Селянинова [9] і прогноз мінливості відповідно умов вегетації за Г.Л. Громико [10], дисперсійний аналіз проводили за Б.А. Доспеховим [11].

Результати досліджень. За аналізом отриманих результатів щодо визначення біохімічного складу пастернаку посівного сорту Петрик встановлено, що залежно від дії років 2006-2016 в порівнянні з

урожайністю (мін 15,0 і мах 28,5 т/га) він змінювався за вмістом сухої речовини (19,28-24,75 %), аскорбінової кислоти (20,45-39,06 мг/100г) і загального цукру (1,40-9,10 %). Коефіцієнт варіації (V) цінних лікарських компонентів у свіжих коренеплодах за роки досліджень становив 9,93-30,71 %.

Визначено, що до стабільної ознаки за (V менше 10 %) віднесено вміст сухої речовини до середньої стабільної (V = 20,23-22,81), урожайність і аскорбінова кислота – до пластичних (V більше 30 %) (рис. 1).

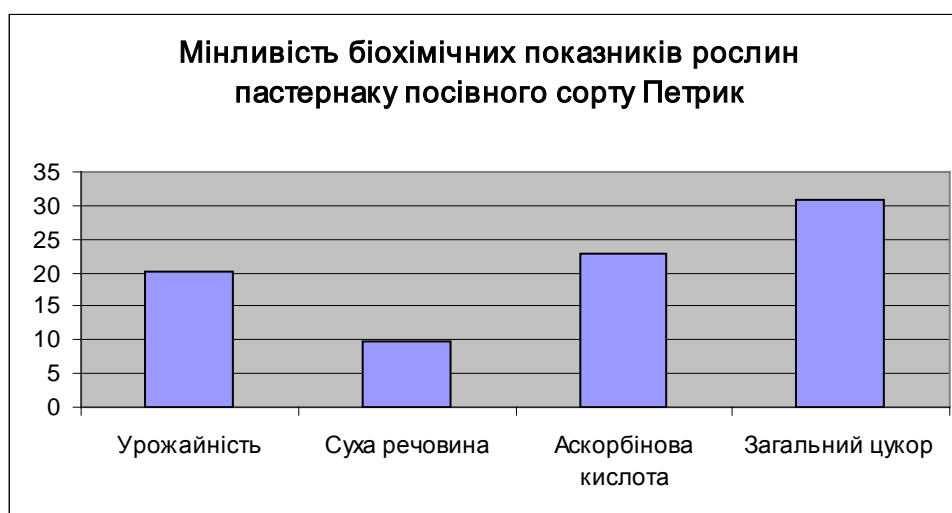


Рис. 1. Мінливість біохімічних показників рослин пастернаку посівного сорту Петрик

У зв'язку з коливанням суми активних температур та опадів нами встановлено також залежність урожайності від них та дії гідротермічного коефіцієнта, оскільки продуктивність коренеплоду тісно корелює з вмістом сухої речовини (рис.2; 3).

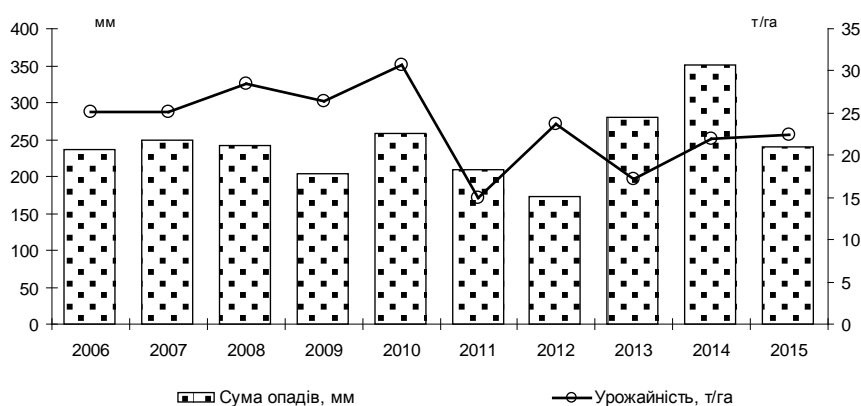


Рис. 2. Вплив суми опадів на формування урожайності коренеплодів пастернаку посівного сорту Петрик

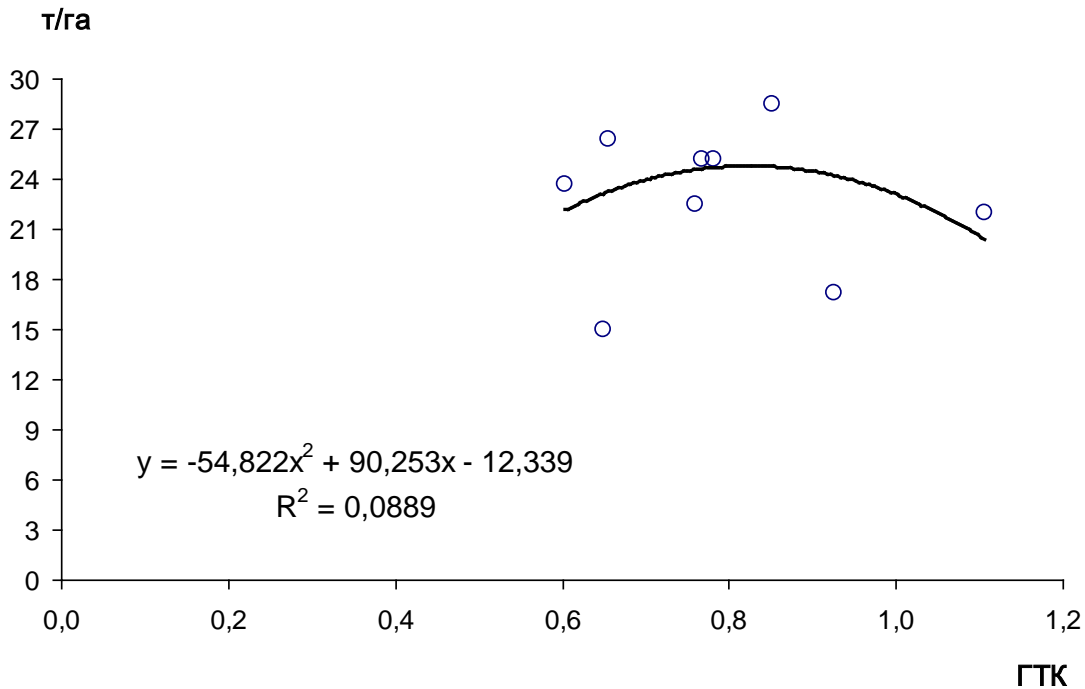


Рис. 3. Вплив гідротермічного коефіцієнта (ГТК) на формування урожайності коренеплодів пастернаку посівного сорту Петрик (середнє за 2006 – 2016 рр.)

За статистичними параметрами коефіцієнта еластичності (E) визначено, що зі збільшенням суми опадів на 1 % урожайність коренеплодів пастернаку посівного сорту Петрик буде збільшуватись на 0,14 %.

Установлено, що найкращим фоном для збільшення урожайності коренеплодів є роки 2006-2010 за сумою активних температур 2834-3458 °С і опадів 204,2-258,9 мм та відповідно з ГТК 0,65-0,85.

Високому формуванню вмісту біохімічних речовин сприяли фонові роки: для вмісту сухої речовини 24,41-26,68 % (2006, 2011, 2015), за відповідною сумою активних температур, опадів 3021 °С і 236 мм; 3228 °С і 209,8 мм та 3151 °С; 239,3 мм; для вмісту аскорбінової кислоти 29, 14, 35, 15 і 39,06 мм/100 (2011 – 2013), коли сума активних температур і опадів становила 3228 °С; 209,3 мм, 2872 °С і 173,2 мм та 3027 °С і 280,1 мм для загального цукру 8,28; 8,63; 8,35, 9,10 і 9,01 % за відповідною сумою активних температур і опадів у 2008–2834 °С і 241,4 мм, 2012–2872 °С і 173,2 мм; 2014–3173 °С і 350,8 мм; 2015 – 3151 °С і 239,3 мм.

Закономірності щодо встановлення параметрів мінливості біохімічних лікувальних компонентів та використання метеорологічного фону були застосовані у селекційному процесі створення нового генотипу лінії Урожайна, яка забезпечує вихід свіжих коренеплодів з урожайністю коренеплодів 21,4 т/га та вмістом сухої

речовини 28,07 мг/100 г, загального цукру 9,20 % і вітаміну С 13,55 мг/100 г (передано на Реєстрацію до НЦГРРУ у 2016 р.).

Висновки. Таким чином, за аналізом десятирічних досліджень доведено, що вміст цінних лікувальних біохімічних компонентів контролюється сумою активних температур і опадів. Для збільшення вмісту у коренеплодах пастернаку посівного сухої речовини слід використовувати метеорологічні фактори: суму активних температур 3021-3228 °С і опадів 209,3-239,3 мм, відповідно для аскорбінової кислоти 2872 -3228 °С і 173,2 – 280,1 мм та загального цукру 2834-3173 °С і 173,2-390,8 мм та урожайності ГТК 0,65-0,85.

Визначено, що стабільною біохімічною ознакою, яка слабо реагує на метеорологічні умови, є вміст сухої речовини у коренеплодах пастернаку посівного. До середньомінливих належить урожайність і вміст аскорбінової кислоти і надміливою – вміст загального цукру. За визначеними гіпотезами створено нову лінію Урожайна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мінарченко В. М. Атлас лікарських рослин України (хронологія, ресурси та охорона) / В. М. Мінарченко, І. А. Тимченко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
2. Комарова Р.А. Пряные культуры / Р. А. Комарова, Л. И. Левандовская, Э. Г. Мантрова. – Ленинград: Колос, Ленингр. отделение, 1984. – 71 с.
3. Гиренко М. М. Цели и методы селекции зеленных и пряновкусовых овощных культур / М. М. Гиренко, Ю. И. Муханова // Научн.-техн. бюлл. – Ленинград, 1985. – Вып. 148. – С. 17-19.
4. Дудченко Л. Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / Л. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В.В. Кривенко. – Київ: Наук. думка, 1989. – 304 с.
5. Володарська А. Т. Вітаміни на грядці / А. Т. Володарська, М. О. Складєвський. – Київ: Урожай, 1989. – 144 с.
6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / [за ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенко]. – Харків, 2001. – 432 с.
7. Горова Т. К. Класифікатор видів овочевих культур / Т. К. Горова. – Харків, 1996. – 86 с.
8. Кильчевский А. В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотильова // Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. – Ч. II. – Москва, 1985. – С. 43-53.
9. Селянинов Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климатов / Г. Т. Селянинов // Труды по с.-х. метеорологии. – Москва-Ленинград: Сельхозгиз, 1925. – Т. 20. – С. 120–131.

10. Громико Г. Л. Статистика / Г. Л. Громико. – Москва: Моск. ун-т, 1981. – 408 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – [5-е изд.]. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2018 р.

Е.В. Хареба, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник

Т.К. Гороя, д-р с.-х. наук, академик НААН

И.М. Подлубенко, канд. с.-х. наук

Л.Ю. Штепа, аспирантка

Институт овощеводства и бахчеводства НААН

Харьков, Украина

Изменчивость биохимических показателей пастернака посевного

В статье освещены урожайность корнеплодов пастернака посевного сорта Петрик и ценные лекарственные компоненты биохимического состава, установлена их изменчивость (2006-2016 гг.) в зависимости от суммы активных температур, осадков и фонов их накопления. Определены стабильные и пластические полезные признаки, хозяйственно ценные свойства новой линии.

Ключевые слова: пастернак посевной, биохимический состав, урожайность, изменчивость, стабильность, пластичность.

O.V. Khareba, candidat of agricultural sciences

T.K. Gorova, doctor of agricultural sciences

I.M. Pidlubenko, candidat of agricultural sciences

L. Yu. Shtepa, postgraduate students

Institute of Vegetable and Melons growing of NAAS

Kharkov, Ukraine

Variability of biochemical parameters of Pasternak sowing

In the article the productivity of root crops of Pasternak sowing variety Petryk and valuable medicinal components of biochemical composition are highlighted, their variability (2006-2016) is determined depending on the sum of active temperatures and precipitation and backgrounds for their accumulation. The stable and plastic features and economic properties of the new line are determined.

Key words: pasternak seeding, biochemical composition, yield, variability, stability, plasticity.

УДК [631.527:635.657]:519.233.5

А.С. Тітова, здобувач*

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

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СЕЛЕКЦІЮ НУТУ

Проведено кореляційний аналіз між кількісними ознаками у семи видів нуту – *Cicer arietinum* L., *C. Reticulatum* Labizinsky., *C. Judaicum* Boiss., *C. bijugum* K.N. Rech., *C. Pinnatifidum* Jaub., *C. chorassinicum* (Bge) M. Pop., *C. Yamashitae* Kitam із застосуванням методу парних кореляцій. Установлено кореляційні зв'язки для подальшого успішного ведення селекційної роботи, визначено кореляційні зв'язки між господарсько цінними ознаками, для проведення подальших ефективних доборів. Проаналізовано важливість доборів за низкою показників продуктивності та адаптованості до умов середовища для проведення успішної селекційної роботи на покращання господарсько цінних ознак нуту.

Ключові слова: кореляційний зв'язок, висота рослини, висота кріплення нижнього боба, кількість бобів, кількість зерна з рослини, маса зерна з рослини, кількість зерна у бобі, маса 1000 зернин.

Постановка проблеми. Проведення ефективної селекційної роботи зі створення нових високопродуктивних сортів нуту з покращеним біохімічним складом і високою стійкістю до шкідливих організмів та адаптивністю до умов вирощування є запорукою збільшення обсягів вирощування цієї культури.

Для створення нового сорту необхідно перш за все вивчити основні елементи продуктивності на кращих сортах та їх вплив на врожайність.

Викладення основного матеріалу. Питання внутрішньосортової і міжсортової кореляції елементів продуктивності у нуту висвітлюються низкою провідних науковців [1,2]. Визначення механізмів взаємодії кореляційних зв'язків між ознаками продуктивності дає можливість встановлення загальних закономірностей у формуванні врожаю і виявлення цінного вихідного матеріалу, адже не завжди пряма оцінка необхідної ознаки дає вірогідний результат [3].

* **Науковий керівник** – В.К. Пузік, доктор с.-г. наук, професор, чл.-кор. НААН України, заслужений діяч науки і техніки України.

Численні дослідження, проведені на зернобобових культурах щодо вивчення кореляційних зв'язків між компонентами продуктивності, свідчать про певні відміни взаємозалежності окремих з насінневою продуктивністю.

Дослідження показують суттєву залежність продуктивності від кількості бобів і зернин на рослині, а також кореляційний зв'язок між збільшенням кількості зернин на рослині за рахунок збільшення кількості бобів [4].

Така комплексна ознака як «кількість зерен з рослини» обумовлюється кількістю бобів і числом зерен у бобі. Число зерен у бобі може суттєво впливати на врожай зерна тільки за умов збереження кількості бобів на тому ж рівні [5]. Установлено позитивний зв'язок крупності зерна з продуктивністю, але проведені дослідження характеризують слабкий зв'язок маси 1000 зерен з насінневою продуктивністю [6].

Важливим етапом успішного ведення селекційної роботи є визначення кореляційних зв'язків між господарсько цінними ознаками, це дає можливість проведення ефективних доборів. Адже добір лише за одним із показників продуктивності чи адаптованості до умов середовища, може призвести до порушень генетичної системи та непрогнозованого результату з причин полігенності ознак.

Питанням вивчення у нуту взаємозв'язків між основними факторами, що є критеріями визначення господарської цінності сорту (продуктивність, тривалість вегетативного періоду, стійкість до основних хвороб і шкідників, хімічний склад тощо) присвячені численні наукові дослідження.

Визначено високу позитивну кореляційну залежність між такими господарськими ознаками, як «кількість гілок на рослині» та «кількість бобів на рослині», «маса 1000 зернин» і «урожайність» [7].

Інші наукові джерела містять інформацію щодо негативної кореляції маси 1000 зернин та урожайності, а також відсутності кореляційних зв'язків між кількістю бобів на рослині та урожайністю [8].

Ряд закордонних науковців вивчали питання аналізу мінливості урожаю насіння, фенологічних та фізіологічних ознак. Високі показники варіації спостерігалися за врожаєм насіння, кількістю бобів на рослині, масою 1000 насінин. Істотні позитивні кореляції визначені між такими показниками: маса насіння з рослини та кількість бобів на рослині. Відмічено корелювання урожаю насіння та фізіологічних показників таких, як площа листя, вміст хлорофілу та ін. [9].

Установлено позитивний кореляційний зв'язок між показником урожайності насіння та кількості листків на рослині, кількості насінин на рослині, маси 1000 насінин, вмісту хлорофілу [10].

Доведено високий вплив на урожай нуту показників «маса 1000 насінин», «висота рослини», «кількість бобів на рослині», «тривалість періоду до цвітіння та дозрівання» [2]. Аналіз літературних даних щодо питання дослідження кореляційних зв'язків між господарсько цінними ознаками нуту показав їх високу залежність від умов вирощування та особливостей сортів, що дає підстави для змістовного вивчення цього питання в умовах конкретного регіону.

Нами було досліджено кореляційні зв'язки між кількісними ознаками різних видів нуту із застосуванням методу парних кореляцій [11].

У виду *Cicer arietinum* L. сильні кореляційні зв'язки виявлені за ознаками «кількість бобів» та «кількість зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції становив $r = 0,82$; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,81$; «кількість бобів» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,81$. Середні кореляційні зв'язки встановлено між такими господарськими ознаками як «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,69$; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,61$; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість зерен з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,61$; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,54$ (таблиця).

У виду *C. reticulatum* Labizinsky сильні позитивні кореляційні зв'язки між ознаками «кількість бобів» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,94$; «маса 1000 зерен» і «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,88$; «кількість бобів» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,88$; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,81$; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,72$; «висота кріплення нижнього бобу» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,70$. Середні кореляційні зв'язки встановлено між ознаками: «кількість бобів» і «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,69$; «висота рослини» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,67$; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,63$; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,64$. Значні негативні кореляційні зв'язки спостерігаються між такими ознаками як: «кількість зерна з рослини» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції $r = - 0,88$; «висота кріплення нижнього бобу» та кількість зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = - 0,77$ (таблиця).

Вид *C. judaicum* Boiss має як сильні позитивні так і негативні кореляційні зв'язки практично за усіма вивченими кількісними ознаками колекційного матеріалу нуту. Виняток становить слабка

негативна кореляція між ознаками «кількість зерна у бобі» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = - 0,30$. Середній кореляційний зв'язок установлений між ознаками «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,52$ (таблиця).

У виду *C. Bijugum K.N. Rech* сильні кореляційні зв'язки виявлені за такими господарськими ознаками як: «висота кріплення нижнього бобу» і «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,87$; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,85$; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,84$; «кількість бобів на рослині» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,80$; «маса зерна з рослини» і «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,78$; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,72$.

Кореляційні зв'язки між кількісними ознаками різних видів нуту

Ознаки	ВР	ВКБ	КБ	КЗ	МЗ	КЗБ	М1000
<i>C. arietinum L.</i>							
ВР	-	0,81	0,45	0,11	0,54	-0,18	0,29
ВКБ		-	0,61	0,61	0,69	-0,21	0,23
КБ			-	0,82	0,81	0,22	-0,20
КЗ				-	0,52	0,48	0,28
МЗ					-	0,06	0,28
КЗБ						-	-0,45
М1000							-
<i>C. reticulatum Labizinsky</i>							
ВР	-	0,70	0,67	-0,88	0,63	-0,09	0,81
ВКБ		-	0,69	-0,77	0,64	0,15	0,72
КБ			-	-0,56	0,94	0,45	0,88
КЗ				-	-0,64	0,09	-0,74
МЗ					-	0,35	0,88
КЗБ						-	0,01
М1000							-
<i>C. judaicum Boiss</i>							
ВР	-	0,80	0,89	-0,86	0,52	-0,97	0,89
ВКБ		-	0,98	-0,97	0,85	-0,64	0,92
КБ			-	0,83	0,83	-0,75	0,97
КЗ				-	-0,88	0,71	-0,99
МЗ					-	-0,30	0,84
КЗБ						-	-0,76
М1000							-
<i>C. bijugum K.N. Rech.</i>							
ВР	-	0,59	0,67	-0,21	0,59	0,45	0,84
ВКБ		-	0,85	-0,73	0,72	-0,03	0,87

Продовження таблиці

КБ			-	-0,72	0,68	0,06	0,80
КЗ				-	-0,45	0,26	-0,45
МЗ					—	0,22	0,78
КЗБ						-	0,16
М1000							-
<i>C. pinnatifidum Jaub.</i>							
ВР	-	0,67	0,79	-0,57	0,38	-0,35	0,87
ВКБ		-	0,74	-0,71	0,34	0,04	0,78
КБ			-	-0,65	0,66	0,04	0,90
КЗ				-	0,09	0,37	-0,72
МЗ					-	0,32	0,52
КЗБ						-	-0,27
М1000							-
<i>C. chorassinicum (Bge) M. Pop</i>							
ВР	-	0,99	0,82	-0,90	0,80	0,26	0,95
ВКБ		-	0,86	-0,88	0,81	0,17	0,96
КБ			-	-0,86	0,51	-0,32	0,96
КЗ				-	-0,45	-0,11	-0,94
МЗ					-	0,35	0,64
КЗБ						-	-0,04
М1000							-
<i>C. yamashitae Kitam</i>							
ВР	-	0,83	0,87	-0,98	0,35	-0,44	0,91
ВКБ		-	0,97	-0,81	0,30	-0,28	0,91
КБ			-	-0,88	0,49	-0,14	0,98
КЗ				-	-0,50	0,28	-0,94
МЗ					-	0,68	0,62
КЗБ						-	-0,88
М1000							-

Примітка*ВР – висота рослини, ВКБ – висота кріплення нижнього бобу, КБ – кількість бобів, КЗ – кількість зерна з рослини, МЗ – маса зерна з рослини, КЗБ – кількість зерна у бобі, М1000 – маса 1000 зернин

Середні кореляційні зв'язки виявлено між ознаками: «кількість бобів на рослині» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,68$; «кількість бобів на рослині» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,67$; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,59$; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,59$ (таблиця).

Під час аналізу кореляційних зв'язків виду *C. Pinnatifidum Jaub* встановлено сильні кореляційні зв'язки між ознаками «кількість бобів на рослині» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,90$; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,87$; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,78$; «висота рослини» і «кількість бобів» –

коефіцієнт кореляції $r = 0,79$; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,74$. Середній кореляційний зв'язок існує між ознаками «висота рослини» і «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,67$ (таблиця).

У виду *C. chorassinicum* (Vge) M. Pop сильний кореляційний зв'язок встановлено між ознаками «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,99$; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,96$; «кількість бобів» «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,96$; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції $r = 0,95$; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,86$; «висота рослини» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,82$; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,81$; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,80$ (таблиця).

У виду *C. Yamashitae* Kitam встановлено сильні кореляційні зв'язки між ознаками: «маса 1000 зерен» і «висота рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,98$; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,97$; «маса 1000 зерен» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції $r = 0,91$; «маса 1000 зерен» та «висота кріплення нижнього бобу» – $r=0,91$; «кількість насіння з рослини» – $r = 0,91$; «висота рослини» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції $r = 0,87$; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції $r = 0,83$ (таблиця).

Висновки. Під час ведення селекційної роботи зі створення сортів з високою урожайністю необхідно добирати вихідний матеріал з великою кількістю бобів та зерна з рослини з високою масою зерна та за показником «висота кріплення нижнього бобу». Досліджені кореляційні зв'язки між ознаками дають можливість значного комбінування елементів урожайності у селекційній роботі.

У досліджених видів нуту встановлені сильні позитивні кореляційні зв'язки між ознаками «маса 1000 зерен» та «кількість бобів на рослині», «масою 1000 зерен» та «висотою рослин», «масою 1000 зерен» та «висотою кріплення нижнього бобу».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Babbar, A. and Patel, S.K. Correlation and path analysis in desi chickpea under Kymore Plateau Zone of Madhya Pradesh // J.N.K.V. Res. J. – 2005. – V. 39(1). – P. 47-51.

2. Hussain, B. Correlation and path coefficient analysis for various quantitative traits in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). // Int J for Agro Vet & Med Sci, – 2012. – V.6(2). – P.97-106.

3. Sarvaliy V.M., Goyal S.N. Correlation and causation in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // GAU. Res. J. –1994. – V. 20(1). – P. 66-69.

4. Amjad Ali M., Nobel Nawab N., Abbas A., Zulkiffa M., Sajjad M. Evaluation of selection criteria in *Cicer arietinum* L. using correlation coefficients and path analysis // Australian Journal of Crop Science. – 2009 – V. 3(2). – P. 65-70.

5. Sarvaliy V.M., Goyal S.N. Correlation and causation in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // GAU. Res. J. –1994. – V. 20. (1). – P. 66-69.

6. Dasgupta T., Islam M.O., Gayen P. Genetic variability and analysis of yield components in chickpea // Ann. agric. res. –1992. – №13. – P. 157-160.

7. Heidarvand, L., Maali-Amiri, R., Naghavi, M.R., Farayedi, Y., Sadeghzadeh, B., Alizadeh, K., Physiological and morphological characteristics of chickpea accessions under low temperature stress. Russian Journal of Plant Physiology. – 2011. – V.58. – P.157-163.

8. Sathe B.V., Shinde S.S., Ladole K.O. Correlation coefficient studies in chickpea // J. Maharashtra agric. univ.–1993. – V.18. – P. 500.

9. Talebi, R., Fayaz, F. and Jelodar, N.A.B. Correlation and path coefficient analysis of yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under dry land condition in the west of Iran. // Asian Journal of Plant Science –2007. – V. 6(7). – P. 1151-1154.

10. Yucel, D.O. and Anlarsal, A.E. Determination of selection criteria with path analysis in chickpea breeding. // Bulgarian J. Agril. Sci. –2010. – V. 16(1). – P. 42-48.

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

Стаття надійшла до редакції 08.11.2018 р.

А.Е. Титова, соискатель

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

Корреляционный анализ и его влияние на селекцию нута

Проведен корреляционный анализ между количественными признаками у семи видов нута – *Cicer arietinum* L., *C. Reticulatum* Labizinsky., *C. Judaicum* Boiss., *C. bijugum* K.N. Rech., *C. Pinnatifidum* Jaub., *C. chorassinicum* (Bge) M. Pop., *C. yamashitae* Kitam с применением метода парных корреляций. Установлены

корреляційні зв'язи для подальшого успішного ведення селекційної роботи, визначені корреляційні зв'язи між господарськи цінними ознаками для проведення подальших ефективних відборів. Проаналізовано важливість відборів по ряду показників продуктивності і адаптованості до умов середовища для проведення успішної селекційної роботи на покращення господарських ознак нуту.

Встановлено механізм ведення селекційної роботи по створенню сортів з високою урожайністю, оснований на добір матеріалу з великою кількістю бобів і зерна з рослини, з високою масою зерна і по показнику «висота кріплення нижнього боба». Досліджені корреляційні зв'язи між ознаками, дають можливість значущого комбінування елементів урожайності в селекційній роботі.

В досліджуваних видах нуту встановлено сильні позитивні корреляційні зв'язи між ознаками «маса 1000 зерен» і «кількістю бобів на рослині», «маса 1000 зерен» і «висотою рослин», «маса 1000 зерен» і «висота кріплення нижнього боба».

Ключові слова: корреляційна зв'язь, висота рослини, висота кріплення нижнього боба, кількість бобів, кількість зерна з рослини, маса зерна з рослини, кількість зерна в бобі, маса 1000 зерен.

A.E. Titova, applicant

Kharkiv National Agrarian University Named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Correlation analysis and its impact on chick-pea breeding

A correlation analysis was carried out between the quantitative traits in 7 types of chickpeas – *Cicer arietinum* L., *C. Reticulatum* Labizinsky., *C. Judaicum* Boiss., *C. bijugum* K.N. Rech., *C. Pinnatifidum* Jaub., *C. chorassinicum* (Bge) M. Pop., *C. yamashitae* Kitam using the method of pair correlations. Correlations have been determined for further successful breeding work, correlations between economically valuable traits have been determined, for further effective selection. The importance of the selection of a number indicators and adaptability to environmental conditions have been annualized for successful breeding work to improve the economic characteristics of chickpea.

A mechanism has been determined for conducting breeding work on the creation of varieties with high yields based on the selection of the source material with a large number of beans and grains from a plant, with a high grain mass, and by the height indicator of lower bean attachment. The correlation relationships between the characters has been investigated, which makes it possible to significantly combine the elements of yield in breeding work.

In the studied chickpea species, strong positive correlations were established between the signs of a mass of 1000 grains and the number of beans on a plant, a mass of 1000 grains and a height of plants, a mass of 1000 grains, and the height of attachment of the lower bean.

Keywords: correlation, height of a plant, height of attachment of a lower bean, number of beans, amount of grain from a plant, mass of grain from a plant, amount of grain in a bean, mass of 1000 grains.

* Scientific supervisor – V.K. Puzik, Dr. S.-H. Sciences, Professor, Corr. NAAS of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine.

УДК 635.13: 631.53.011

О.В. Куц, д-р с.-г. наук

О.М. Могильна, канд. с.-г. наук

Є.О. Духін, канд. с.-г. наук

В.В. Могильний, наук. співробітник

М.В. Могильний, аспірант

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

(сел. Селекційне, Україна)

ЕЛЕМЕНТИ БЕЗПЕРЕСАДКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ МОРКВИ

Наведено результати досліджень з вивчення ефективності різних елементів безпересадкової технології вирощування насіння моркви (строки та норми посіву насіння, проведення передзимового підгортання рослин ґрунтом) у богарних умовах Лівобережного Лісостепу України. За безпересадкового вирощування перезимовує тільки 8,3–16,0 % маточників, але весною формується оптимальна густина розміщення рослин, що становить 43–74 тис. рослин/га. Найбільш ефективною є сівба насіння в першій декаді серпня з нормою 600 тис. рослин/га та проведення передзимового підгортання рослин ґрунтом, що зумовлює формування потужних насінників культури (висота рослин 94,3 см, кількість пагонів першого порядку – 9,3 шт./рослину, діаметр центрального зонтика – 12,3 см, насіннева продуктивність – 23,1 г/рослину) та отримання урожайності насіння нормованої якості на рівні 320 кг/га. За таких елементів технології формується насіння з більш високими посівними якостями: енергія проростання – 71–72 %, лабораторна схожість – 79–80 %, маса 1000 насінин – 1,33–1,34 г.

Ключові слова: безпересадкова технологія, морква, біометричні параметри рослин, врожайність насіння.

Постановка проблеми. Морква займає провідне місце в посівах овочевих культур та має широкий ареал розповсюдження. Поживна цінність, різноманітність сортів, їх екологічна пластичність, висока лежкість продукції забезпечують цілорічний попит. За споживанням у добовому раціоні людини морква займає друге місце після капусти. Крім поживної та дієтичної цінності, морква має також і лікарське значення, є профілактичним засобом проти багатьох хвороб.

Виробництво насіння моркви, на яке в Україні існує значний попит, за традиційними системами (пересадочним способом) є доволі трудомістким, що обумовлює високу собівартість насіння цієї овочевої культури вітчизняної селекції. Запровадження безпересадочного способу вирощування насіння моркви дозволяє виключити витрати на збирання, очищення, зимове зберігання, відбір і посадку насінників, що значно знижує їх собівартість. Однак залежно від умов перезимівлі врожайність може сильно коливатися, а в окремі роки маточники

можуть вимерзати повністю. Для ведення насінництва моркви безпересадочним способом необхідно уточнювати параметри вирощування з урахуванням ґрунтово-кліматичних факторів у кожній конкретній зоні, щоб уникнути негативних наслідків або максимально послабити їх вплив.

Позитивним моментом розробки технології безпересадочного вирощування насіння моркви також є той факт, що зі зміною клімату (а саме за швидкого настання теплої та сухої весни) приживлюваність коренеплодів моркви, що посаджені за пересадочного способу, зменшується. Це пояснюється тим, що у маточних рослин моркви, які або були пізно висаджені, або висаджені за умов швидкого настання теплої погоди весною, інтенсивно розвивається вегетативна маса за істотної затримки росту кореневої системи.

Дослідження за розробки технологій безпересадочного вирощування насіння моркви в Україні проводилися на Кримській станції овочівництва в 2001 – 2005 рр., у Росії в умовах Північного Кавказу (Федоров, Багіров, 1991 – 1994 рр.) та Ростовської області (Шашлов, 2000 – 2004 рр.), в умовах Північно-Східного Казахстану (Аміров та ін., 2011 – 2011 рр.) [1–5, 6–8, 9–12].

Мета роботи – розробка безпересадкової технології вирощування насіння моркви в умовах Лівобережного Лісостепу України, що передбачає визначення оптимальних строків сівби, густоти розміщення рослин та проведення підгортання рослин, забезпечує підвищення насінневої продуктивності рослин та покращання посівних якостей насіння.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2015–2018 рр. у лабораторії насіннезнавства і насінництва овочевих і баштанних рослин Інституту овочівництва і баштанництва НААН України.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесоподібному суглинку (рН сольової витяжки – 5,7; сума увібраних основ – 26,0 мг-екв на 100г ґрунту; гідролітична кислотність – 2,8 мг-екв на 100 г ґрунту; вміст гумусу – 4,3 %; азоту, що гідролізується, – 139,0 мг/кг; рухомого фосфору – 106–119 мг/кг і обмінного калію – 93 мг/кг ґрунту).

Досліди проводили згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [9] з урахуванням нормативів на посівні якості насіння овочевих рослин [5]. Дослід трифакторний: фактор А – строки висіву насіння (I та III декади серпня), фактор В – проведення передзимового укриття (без укриття, підгортання ґрунтом), фактор С – густина розміщення рослин (400 та 600 тис. рослин/га).

Технологічні аспекти вирощування включали посів у серпні насіння моркви з одночасним використанням краплинного зрошення.

Перед настанням стабільної мінусової температури повітря частину варіантів підгортали ґрунтом. Вирощування насінників (як за безпересадкового, так і за пересадкового способу) проводили в богарних умовах із застосуванням міжрядних обробок ґрунту, ручного прополювання бур'янів у рядках, фіто- та сортопрочисток, обробок інсектицидами проти шкідників.

Результати досліджень. Оптимальна густина розміщення насінників моркви становить 58,0–73,0 тис. рослин/га. Багато авторів відмічають, що загибель маточників моркви коливається в широкому діапазоні залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування (35,0–80,0 %) [3, 4, 7, 11]. У наших дослідженнях висів насіння проведено з густиною розміщення рослин 400 та 600 тис. рослин/га. Нами було зазначено, що на початку травня кількість рослин моркви, що перезимували і почали відростати, становила 8,3–16,0 % (табл. 1). Найбільша кількість рослин загинула за посіву в III декаді серпня без проведення підгортання незалежно від початкової густоти (90,1–91,7%). Найменша загибель рослин зазначена за висіву в I та III декадах серпня з передзимовим підгортанням та густиною розміщення 400 тис. рослин/га (84,0–85,4 %). Отже, позитивна тенденція на перезимівлю маточників моркви відмічається за проведення передзимового підгортання рослин ґрунтом. За рахунок проведення цього технологічного заходу відсоток загибелі рослин зменшується на 2,3–5,4 %. Потрібно зазначити, що оптимальна кількість маточників весною формується на всіх варіантах, де проведено передзимове підгортання рослин (58,2–73,8 тис. рослин/га), тоді як без проведення підгортання оптимальна кількість насінників залишається тільки за висіву насіння в I декаді серпня з нормою 600 тис. рослин/га (59,6 тис. рослин/га).

1. Вплив досліджуваних елементів технології на перезимівлю насінневих рослин моркви сорту Яскрава (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А (строк посіву)	Фактор В (передзимове укриття)	Фактор С (густота вирощування) тис. рослин/га	Густота рослин після перезимівлі тис. рослин/га	Загибель рослин після перезимівлі, %
I декада серпня	Без укриття	400	42,6	89,4
		600	59,6	90,1
	Підгортання	400	63,9	84,0
		600	73,8	87,7
III декада серпня	Без укриття	400	39,8	90,1
		600	49,7	91,7
	Підгортання	400	58,2	85,4
		600	63,9	89,4
НІР _{0,95} для часткових відмінностей (за роками)			6,4; 15; 9,6	8,6; 8,0; 11,5
НІР _{0,95} для головних ефектів взаємодії (за роками)			6,1; 13,5; 9,1	8,8; 8,6; 12,4
НІР _{0,95} для парної взаємодії (за роками)			7,5; 14,5; 10,7	8,0; 7,0; 13,5

За різної густоти розміщення насінників моркви рослини формуються з різними біометричними параметрами (табл. 2). За пересадкового способу вирощування насіння моркви (еталон) висота рослини становила 80,1 см, кількість пагонів I порядку – 8,5 шт./рослину, діаметр центрального зонтика – 10,5 см, насіннева продуктивність однієї рослини становила 15,5 г. За безпересадкового вирощування насінників моркви їх основні біометричні параметри зростають. Так, висота рослин залежно від елементів безпересадкової технології збільшується на 1,6–14,2 см, кількості пагонів I порядку – на 0,7–1,1 шт./рослину, діаметру центрального зонтика – на 0,3–2,1 см. При цьому насіннева продуктивність рослин становила 20,5–23,1 г/рослини.

Установлено, що за всіма біометричними параметрами, які досліджувалися, виділяється проведення посіву насіння в більш ранні строки (I декада серпня). При цьому зазначено істотне зростання висоти насінників до рівня 92,5–94,3 см, кількості пагонів першого порядку – до 9,4–9,6 шт./рослину, діаметру центрального зонтика – до 10,9–12,3 см, насінневої продуктивності – до 22,5–23,1 г/рослини.

За висіву насіння в більш пізні строки (III декада серпня) не зазначено істотної різниці в порівнянні з пересадковою технологією за параметром висоти рослин, тоді як за іншими показниками (кількість пагонів, діаметр центрального зонтика, насіннева продуктивність) підвищення було істотним.

2. Вплив досліджуваних елементів технології на біометричні параметри насінників моркви сорту Яскрава (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А (строк посіву)	Фактор В (передзимове укриття)	Фактор С (густота вирощування) тис. рослин/га	Висота рослини, см	Кількість пагонів I порядку, шт.	Діаметр центрального зонтика, см	Насіннева продуктивність однієї рослини, г
Пересадковий спосіб вирощування (еталон)			80,1	8,5	9,2	15,5
I декада серпня	Без укриття	400	92,5	9,5	10,9	22,5
		600	93,5	9,4	11,2	22,6
	Підгортання	400	93,7	9,6	12,1	22,9
		600	94,3	9,5	12,3	23,1
III декада серпня	Без укриття	400	81,5	9,2	10,5	20,6
		600	82,7	9,3	10,7	20,5
	Підгортання	400	83,6	9,5	11,0	20,9
		600	84,6	9,4	10,8	21,0
НІР _{0,95} для часткових відмінностей (за роками)			8,6; 5,5; 9,1	0,8; 0,5; 0,7	0,6; 0,4; 0,6	2,2; 1,2; 1,6
НІР _{0,95} для головних ефектів взаємодії (за роками)			7,2; 3,0; 5,5	0,4; 0,2; 0,5	0,3; 0,2; 0,5	1,1; 0,9; 1,9
НІР _{0,95} для парної взаємодії (за роками)			7,8; 4,1; 6,8	0,5; 0,4; 0,7	0,4; 0,3; 0,3	1,2; 1,1; 2,0

Потрібно зазначити, що середня урожайність насіння моркви в богарних умовах у Лісостепу України за останні десять років коливалася у межах 200–400 кг/га. У наших дослідженнях було встановлено, що в середньому за три роки урожайність насіння за безпересадкової (еталонної) технології вирощування становила 173,0 кг/га (табл. 3).

Істотне зростання урожайності насіння моркви забезпечує проведення підгортання ґрунту в усі строки висіву з різними нормами. За рахунок проведення підгортання можна додатково отримати урожайність насіння моркви на рівні 59,4–98,8 кг/га. Істотне підвищення насінневої продуктивності забезпечує і збільшення норми висіву насіння до 600 тис. рослин/га; зростання урожайності в середньому за цього фактора становить 37,9 кг/га або 17,9 % відносно висіву насіння з густотою 400 тис. рослин/га.

Також було визначено, що за посіву насіння в більш пізні строки (III декада серпня) без проведення підзимового підгортання рослин

урожайність насіння становила 133,2–183,8 кг/га, що істотно нижче еталонної технології вирощування.

У цілому потрібно відмітити, що рівень урожайності насіння моркви залежав від біометричних параметрів та відсотка рослин, що перезимували. На тих варіантах, де відсоток перезимівлі вищий та рослини формуються з підвищеними біометричними параметрами, урожайність насіння істотно вища за еталон.

3. Урожайність насіння моркви сорту Яскрава залежно від досліджуваних факторів, кг/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А (строк посіву)	Фактор В (передзимове укриття)	Фактор С (густота вирощування), тис. рослин/га		
		400	600	Середнє по фактору А×В
Пересадковий спосіб вирощування (еталон)		173,0		
І декада серпня	Без укриття	202,9	249,0	226,0
	Підгортання	277,1	320,7	298,9
ІІІ декада серпня	Без укриття	133,2	183,8	158,5
	Підгортання	232,0	243,2	237,6
Середнє по фактору С		211,3	249,2	
НІР _{0,95} для часткових відмінностей (за роками)				12,6; 30,4; 8,4
НІР _{0,95} для головних ефектів взаємодії (за роками)				11,5; 25,0; 7,7
НІР _{0,95} для парної взаємодії (за роками)				9,5; 13,5; 6,4

У наших дослідженнях найменша енергія проростання насіння моркви зафіксована для насінників, що вирощувалися за сівби в ІІІ декаді серпня (62–65 %) та за пересадкового способу вирощування (67 %) (табл. 4). За висіву в І декаді серпня отримано насіння з найвищими показниками енергії проростання (71–72 %). Згідно з ДСТУ 7160:2010 лабораторна схожість для сертифікованого насіння моркви повинна бути не нижче 65 %. Різниця за схожістю у всіх варіантах досліджу була неістотною, все отримане насіння було кондиційним (76 – 80 %).

4. Вплив досліджуваних елементів на посівні якості насіння моркви сорту Яскрава (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А (строк посіву)	Фактор В (передзимове укриття)	Фактор С (густота вирощування) тис. рослин/га	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Маса 1000 насінин, г
Пересадковий спосіб вирощування (еталон)			67	79	1,21
І декада серпня	Без укриття	400	72	79	1,33
		600	71	80	1,34
	Підгортання	400	72	79	1,34
		600	72	80	1,33
ІІІ декада серпня	Без укриття	400	63	76	1,30
		600	62	77	1,28
	Підгортання	400	63	76	1,29
		600	65	77	1,30
НІР _{0,95} для часткових відмінностей (за роками)			4,5; 2,4; 6,2	5,8; 1,3; 7,7	0,12; 0,20; 0,18
НІР _{0,95} для головних ефектів взаємодії (за роками)			4,1; 2,2; 5,8	5,5; 1,0; 6,2	0,14; 0,18; 0,15
НІР _{0,95} для парної взаємодії (за роками)			4,7; 2,3; 5,5	4,8; 1,2; 6,2	0,14; 0,16; 0,18

Також було встановлено позитивну дію на масу 1000 насінин ранніх строків висіву насіння. За висіву в І декаді серпня цей показник коливався в межах 1,33–1,34 г, тоді як за висіву в ІІІ декаді серпня – 1,28–1,30 г, за пересадкової технології вирощування – 1,21 г.

Висновки. Для богарних умов Лівобережного Лісостепу України за безпересадкового вирощування насіння моркви потрібно проводити висів насіння в першій декаді серпня з нормою 600 тис. рослин/га та з обов'язковим проведенням передзимового підгортання рослин ґрунтом. За такої технології вирощування формуються більш потужні за рядом біометричних параметрів насінники моркви (висота рослин 94,3 см, кількість пагонів першого порядку – 9,3 шт./рослину, діаметр центрального зонтика – 12,3 см, насіннева продуктивність – 23,1 г/рослину), що забезпечують отримання урожайності насіння нормованої якості на рівні 320 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алиев С.А., Ахадов С.А. Ускоренные методы получения семян моркови // Селекция и семеноводство. Москва, 1983. № 9. С. 46-47.
2. Амиров Б.М., Амирова Ж.С., Мамырбеков Ж.Ж., Манабаева У.А. Беспересадочное семеноводство столовой моркови // Vorona.net: журнал о сельском хозяйстве. URL: <http://borona.net/high->

technologies/Vegetable-Production/
Besperesadochnoe_semenovodstvo_stolovoj_morkovi.html.

3. Барабаш О.Ю. Вплив способів вирощування на врожай і якість насіння моркви // Овочівництво і баштанництво. Київ: Урожай, 1972. Вип. 13. С. 41 – 44.

4. Горелов Е.П., Батиров Х.Ф., Ашерев И.М. Безвысадочный способ получения семян овощных корнеплодов // Селекция и семеноводство. 1989. № 2. С. 50 – 51.

5. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Київ: Держстандарт України, 1994. 73 с.

6. Коваль В.Л., Буткевич Ц.Б. Культура моркви на семена без пересадки // Картофель и овощи. 1981. №7. С. 16 – 17.

7. Козырев В.Г., Усатенко А.С. Морозостойкость корнеплодов моркови при беспересадочном семеноводстве // Плодоовощное хозяйство. 1987. № 6. С. 46.

8. Корженко Н.П., Кравченко Н.И. Безвысадочный способ выращивания семян моркови в Крыму // Картофель и овощи. 1978. № 12. С. 22 – 23.

9. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка та К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 370 с.

10. Федорова М.И., Куц А.А. Применение гербицидов и десикантов на столовой моркови при беспересадочной культуре в условиях Ставропольского края // Семеноводство овощных культур: сб. науч. тр. Москва: ВНИИССОК, 1989. С. 88 – 94.

11. Федорова М.И., Куц А.А. Беспересадочное выращивание маточников выгодно // Картофель и овощи. 1990. № 1. С. 39.

12. Шашлов О.П. Беспересадочный метод выращивания семян моркови в условиях Ростовской области // Актуальные проблемы и пути их решения в современном плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве Дона. Персиановский, 2004. С. 128 – 131.

Стаття надійшла до редакції 09.11.2018 р.

А.В. Куц, д-р с.-х. наук

Е.Н. Могильная, канд. с.-х. наук

Е.А. Духин, канд. с.-х. наук

В.В. Могильный, науч. сотрудник

Н.В. Могильный, аспирант

Институт овощеводства и бахчеводства НААН

Мерефа, Украина

Элементы беспересадочной технологии выращивания семян моркови

Приведены результаты исследований по изучению эффективности различных элементов беспересадочной технологии выращивания семян моркови (сроки и нормы посева семян, проведение предзимнего окучивания растений

почвой) в богарних условиях Левобережной Лесостепи Украины. При беспересадочном выращивания перезимовывает только 8,3–16,0 % маточников, но весной формируется оптимальная густота размещения растений, которая составляет 43–74 тыс. растений/га. Наиболее эффективным является высев семян в первой декаде августа с нормой 600 тыс. растений/га и проведение предзимнего окучивания растений почвой, что обеспечивает формирование мощных семенников культуры (высота растений 94,3 см, количество побегов первого порядка – 9,3 шт./растение, диаметр центрального зонтика – 12,3 см, семенная продуктивность – 23,1 г/растение) и получения урожайности семян нормированного качества на уровне 320 кг/га. При таких элементах технологии формируются семена с более высокими посевными качествами: энергия прорастания – 71–72 %, лабораторная всхожесть – 79–80 %, масса 1000 семян – 1,33–1,34 г.

Ключевые слова: беспересадочная технология, морковь, биометрические параметры растений, урожайность семян.

O.V. Kuts, doctor of agr. sciences

O.M. Mogylna, master of agr. sciences

E.O. Duchin, master of agr. sciences

V.V. Mogylniy, researcher

V.V. Mogylniy, graduate student

Institute of Vegetable and Melong growing of NAAS

Merefa, Ukraine

Elements of direct technology for growing carrot seeds

The results of studies on the effectiveness of various elements of the technology without transplant of growing carrot seeds (dates and norms of sowing seeds, prewinter hilling of plants with soil) in rainfed conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine are presented. Only 8,3–16,0 % of the plants overwinter with cultivation without transplant. In spring an optimum plant density is formed (43–74 thousand plants / ha). The most effective is the sowing of seeds in the first decade of August (a rate of 600 thousand plants / ha) and carrying out the pre-winter hilling of plants with soil. This ensures the formation of powerful seed plants (height of plants is 94,3 cm, number of first-order shoots is 9,3 pcs, the diameter of the central umbrella – 12,3 cm, seed productivity – 23,1 g / plant) and obtaining seed yield of standardized quality at the level of 320 kg / ha. With such elements of technology, seeds are formed with higher sowing qualities: germination energy – 71–72 %, laboratory germination – 79–80 %, mass of 1000 seeds – 1,33–1,34 g.

Keywords: technology without transplant, carrots, biometric parameters of plants, seed yield.

УДК 633.39:631.5(477)

Н.Б. Гудковська, здобувач
Т.І. Гопцій, д-р с.-г. наук, професор
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА АМАРАНТА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ СІВБИ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати чотирирічних досліджень впливу строків та способів сівби на урожайність зерна амаранта, продуктивність волоті та масу 1000 насінин у Лівобережному Лісостепу України. Визначено, що елементи технології вирощування (строки і способи сівби) та умови року впливають на рівень врожайності зерна амаранта. Доведено, що в сприятливих умовах амарант забезпечував найбільшу врожайність при другому строку сівби та широкорядному способі – 4,9 т/га сорт Ультра та 5,1 т/га – сорт Студентський. Маса 1000 насінин коливалася залежно від умов року та становила в сприятливих умовах розвитку у сорту Ультра 0,51 – 0,68 г, у сорту Студентський – 0,57 – 0,71г. Продуктивність волоті у обох сортів була вищою при широкорядному способі сівби за всіма строками.

Ключові слова: амарант, урожайність, строки сівби, способи сівби, погодні умови.

Постановка проблеми. Головним показником ефективності будь-якого елементу технології вирощування є врожайність сільськогосподарських культур. На думку О.І. Зінченка, при більш повному забезпеченні рослин упродовж вегетаційного періоду поживними речовинами, просторовим розміщенням та при сприятливих погодних умовах, рівень врожайності культури буде вищим [1]. Важливе місце в реалізації потенційних можливостей культури займає сорт, строки та способи сівби.

На урожайність насіння значний вплив мають екологічні умови конкретного регіону, а також метеорологічний стан саме на час вирощування. Якщо під час наливу та досягання зернових культур переважає тепла, сонячна погода – урожайність та якість насіння буде висока. І навпаки, волога прохолодна погода призводить до вилягання посівів, розвитку хвороб, і як наслідок, зниження посівних і врожайних властивостей насіння.

У зв'язку з глобальними змінами клімату – нестабільністю температурно-вологісного режиму, який визначає умови росту та розвитку рослин, виникає потреба у вивченні і більш широкому

використанні культур, що мають здатність протистояти несприятливим умовам середовища, до яких належить амарант [2,3,4].

Світові ресурси родини *AMARANTHUS* L. представлені 65 родами та 850 видами, розповсюдженими переважно в субтропічних зонах земної кулі. На пострадянському просторі поширено 20 його видів, завезених ще в 1930 р. М.І. Вавиловим [5].

В Україні найбільшого поширення набули такі види, як амарант гібридний (*A. hybridus*), амарант білонасінний (*A. hypochondriacus*) і амарант волотистий (*A. caudatus*) [4].

Важливою перевагою цієї рослини є її посухостійкість та пристосованість до різних ґрунтово-кліматичних умов зон вирощування, низька норма висіву насіння, значна інтенсивність росту, стійкість до хвороб і шкідників, висока урожайність та якість зеленої маси і зерна [6].

Для розширення посівів амаранта в Україні необхідне вивчення та розробка адаптивних технологій вирощування, орієнтованих на конкретні ґрунтово-кліматичні зони.

Метою проведених нами досліджень протягом 2014 – 2017 рр. було вивчення впливу елементів технології вирощування (строків і способів сівби) на врожайність зерна амаранта в Лівобережному Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Насіння амаранта висівали в чотири строки: перший – при досягненні температури ґрунту +12°C і далі через кожні два тижні. Сівбу проводили сівалкою ССКФ - 7 двома способами – рядковим з міжряддям 15 см та широкорядним з міжряддям 45 см. Польові досліді закладали за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок у шестикратному повторенні з урахуванням вимог методики польового досліді. Облікова площа ділянки становила 10 м². У досліді використовували два сорти амаранта селекції кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ, адаптованих до умов Лівобережного Лісостепу України – Ультра (*A. hybridus*) – ранньостиглий, Студентський (*A. hypochondriacus*) – середньостиглий.

Для характеристики погодних умов років досліджень використовували дані метеостанції Рогань дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Клімат лісостепової зони – помірно континентальний, середньорічна температура повітря становить + 8,1°C, середньорічна кількість опадів дорівнює 515 мм, середньорічна кількість опадів у період вегетації становить 323 мм (рис.1). Середня тривалість вегетативного періоду сільськогосподарських культур дорівнює 200 діб, активна вегетація триває 166 діб. Тривалість

вегетаційного періоду у досліджуваних сортів амаранта коливалася від 90 діб у сорту Ультра до 130 діб у сорту Студентський.

Місце проведення досліджень знаходиться в зоні середнього і нестабільного зволоження, для якої характерні коливання температури повітря та кількості опадів. Ці чинники можуть мати значний вплив на ріст і розвиток рослин амаранта та формування врожайності зерна.

Статистичний аналіз результатів польових дослідів проводили з використанням дисперсійного аналізу пакета прикладних статистичних програм Statgraphics XVII. Адаптивну властивість сортів (As) визначали за методикою Хангильдіна [7].

Результати досліджень. Одним із лімітуючих чинників, які мають вплив на формування продуктивності амаранта, є вологість ґрунту. Так, у 2014 р. кількість опадів за вегетацію становила 344 мм і відрізнялася рівномірним їх розподілом протягом вегетації. У 2015 р. випало 207 мм опадів і це становило 64 % від середніх багаторічних показників, але в період сівби та на перших етапах розвитку рослин їх випало 92 мм, що цілком було достатньо для появи сходів і розвитку рослин [8]. 2016 р. відрізнявся більшою кількістю опадів порівняно з багаторічними даними. За період вегетації їх випало 361 мм.

За рахунок погодних умов 2016 р. тривалість вегетаційного періоду у рослин першого строку сівби обох сортів була найбільшою за досліджуваний період. Особливо посушливим був 2017 р. – протягом вегетації опадів спостерігалось найменше (175 мм, що становило 53 % від середньобагаторічних даних) порівняно з іншими роками. Але й у таких екстремальних умовах амарант не припиняв свій розвиток і сформував повноцінне зерно (рис.1). Своєчасне випадіння опадів протягом вегетаційного періоду сприяло кращому розвитку рослин амаранта та високій його продуктивності.

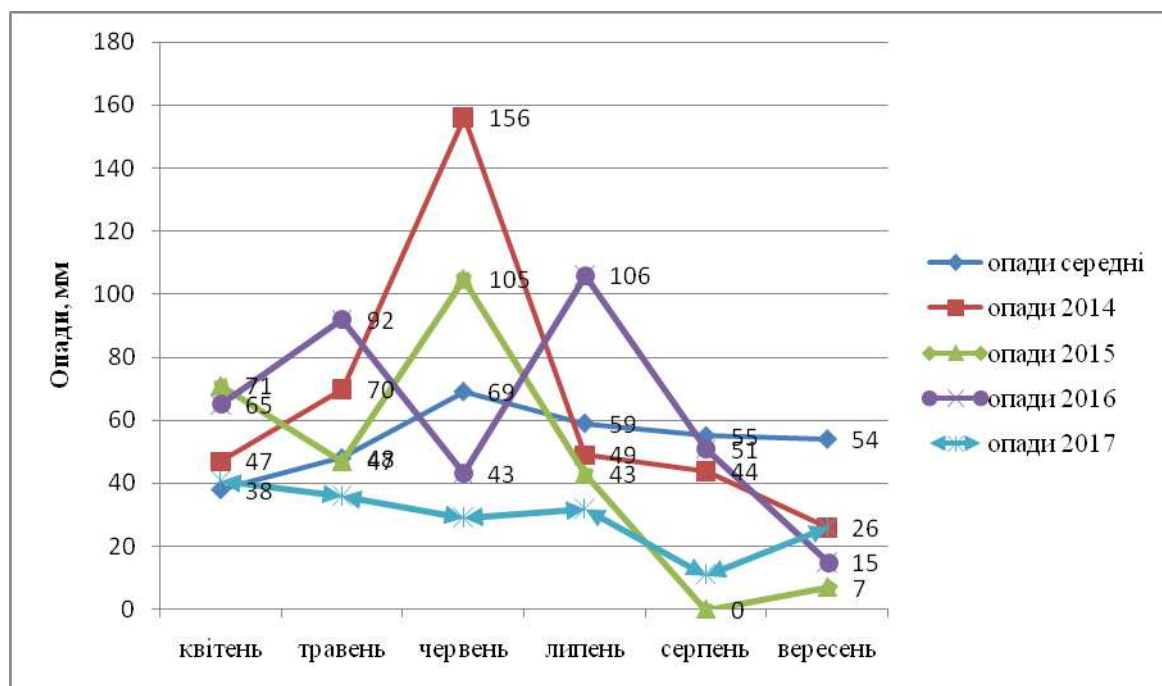


Рис.1. Кількість опадів за вегетацію 2014 – 2017 рр. порівняно з середньобагаторічною

Температура повітря теж має важливе значення для розвитку рослин амаранта. Літо у східній частині Лісостепу спекотне з середньою температурою повітря 19°C , вологість повітря невисока, але випаровування вологи більше, ніж кількість опадів. За роки досліджень спостерігалася така температура повітря (середня за чотири роки): червень – $20,9^{\circ}\text{C}$, липень – $22,3^{\circ}\text{C}$, серпень – $23,3^{\circ}\text{C}$, середня за літо – $22,2^{\circ}\text{C}$ (рис. 2).

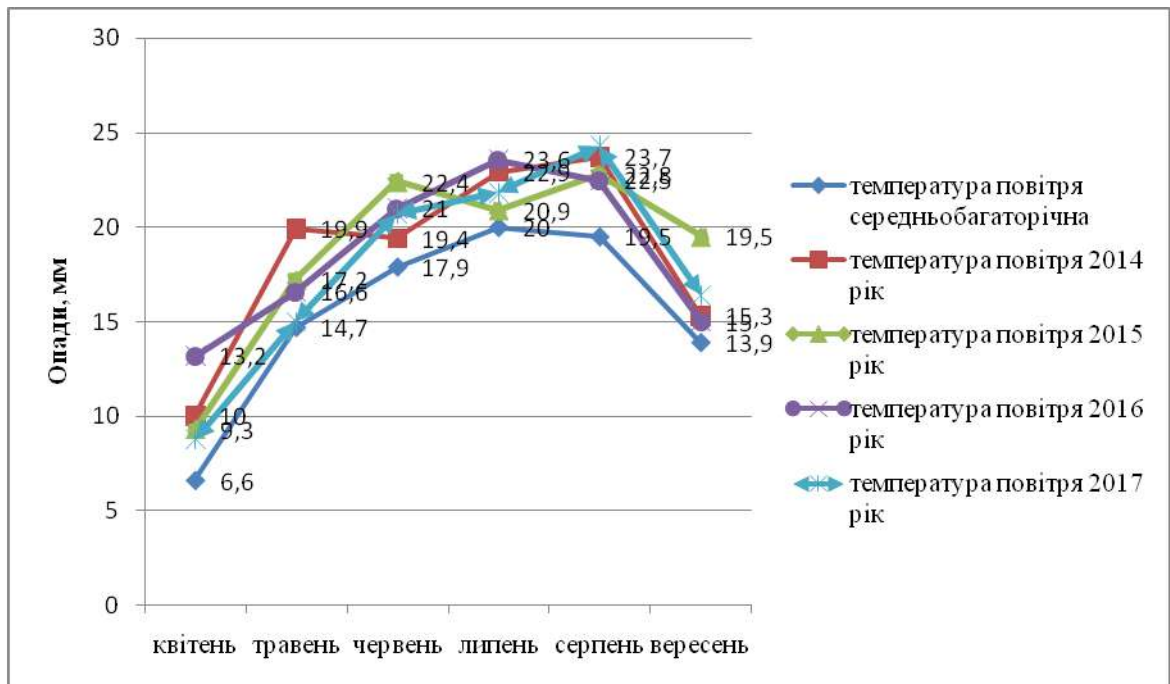


Рис.2. Температура повітря за вегетацію 2014 – 2017 рр. порівняно з середньообгаторічною

На основі гідротермічного коефіцієнта Селянінова (ГТК) було розподілено роки на сприятливі та несприятливі для розвитку культури. Чим менший показник ГТК, тим посушливіша місцевість за цей проміжок часу. За ГТК 2014 р. був сприятливим для розвитку рослин амаранта і дорівнював 1,2. У 2015 р. ГТК становив 0,8 за сезон вегетації, але в критичний період для амаранта – поява сходів–перші три тижня розвитку він був 4,1 при першому строку сівби, 2,2 – при другому, 0,3 – при третьому та четвертому. Хоча ГТК і відрізнявся критично малими значеннями при третьому та четвертому строках сівби, запаси вологи в шарі ґрунту до 50 см були достатні для появи сходів та росту й розвитку рослин. ГТК у 2016 р. протягом вегетації коливався від 4,6 (у третій декаді травня) до 0,08 (друга декада вересня). ГТК за сезон 2016 р. був 1,1, що характеризувало рік як достатньо зволожений. 2017 р. був посушливим, ГТК – 0,5. Тому перші етапи розвитку рослин проходили за умов недостатнього зволоження. У той же час установлені розбіжності за метеорологічними показниками в роки досліджень дозволили детально визначити умови формування продуктивності у рослин амаранта.

Як вважає Л. Дудченко, урожайність амаранта значною мірою залежить як від сорту, так і зони вирощування. Так, для традиційних сортів амаранта, що вирощуються в Мексиці, врожайність становить 0,8 – 1,5 т/га, в Ефіопії – до 6,0 т/га [9]. Вчені з Тамбовської області встановили залежність врожайності зерна амаранта від умов року та

сортових особливостей. Залежно від сорту врожайність за роки досліджень коливалася від 19,4 ц/га до 26,8 ц/га [10]. Як стверджують вчені з Башкортостану, спосіб сівби теж має вплив на врожайність зерна амаранта [11]. Вчені з Росії довели, що широкорядні посіви дають більшу врожайність зерна амаранта ніж рядкові. Максимальну врожайність зерна вони отримали при широкорядному способі сівби у сорту Кізлярець – 1,44 т/га, у сорту Валентина – 0,90 т/га. На варіантах з рядковим способом сівби врожайність була нижчою на 0,63 – 0,71 т/га і на 0,36 – 0,45 т/га відповідно [12].

У Воронежській області вчені виявили залежність врожайності зерна амаранта як від строків, способів сівби, так і від сорту амаранта, яка коливалася від 8,5 ц/га до 61,5 ц/га залежно від року [13].

Наші дослідження в умовах Лівобережного Лісостепу України показали, що урожайність зерна амаранта залежить як від способу, строку сівби, так і від сорту та умов року. Низька врожайність спостерігалася у обох сортів у посушливому 2017 р. в першому та другому строках при рядковому способі сівби. Вона становила від 0,5 до 0,7 т/га у сорту Ультра та 0,8 – 0,9 т/га у сорту Студентський. У третьому строку сівби врожайність зерна була дещо вищою та становила у сорту Ультра – 1,7 т/га при рядковому способі сівби і 1,8 т/га при широкорядному способі сівби, у сорту Студентський 1,6 і 2,0 т/га відповідно. Найвища врожайність за роки досліджень була у 2015 р. при широкорядному способі сівби другого строку, коли склалися сприятливі погодні умови для розвитку культури, і становила 4,9 т/га у сорту Ультра і 5,1 т/га у сорту Студентський (табл.1).

1. Урожайність зерна амаранта залежно від строків та способів сівби, 2014 – 2017, т/га

Сорт	Строк (A)	I		II		III		IV		
	Спосіб (B)	15	45	15	45	15	45	15	45	
Ультра	2014	2,9	3,1	2,8	2,8	2,0	3,6	3,0	3,4	
		HIP ₀₅ 0,4; HIP _{05A} 0,3; HIP _{05B} 0,2								
	2015	2,7	2,6	4,1	4,9	4,7	2,9	2,2	1,8	
		HIP ₀₅ 0,5; HIP _{05A} 0,3; HIP _{05B} 0,2								
	2016	1,7	1,8	1,8	2,8	2,0	2,6	1,9	2,4	
		HIP ₀₅ 0,5; HIP _{05A} 0,3; HIP _{05B} 0,2								
	2017	0,7	0,9	0,5	0,8	1,7	1,8	-	-	
		HIP ₀₅ 0,6; HIP _{05A} 0,4; HIP _{05B} 0,3								
	середнє	2,0	2,1	2,3	2,8	2,6	2,7	2,4	2,5	
Студентський	2014	2,1	2,3	2,0	2,2	2,5	2,7	2,1	2,8	
		HIP ₀₅ 0,5; HIP _{05A} 0,4; HIP _{05B} 0,4								
	2015	2,7	3,8	3,0	5,1	2,8	2,5	2,6	2,0	
		HIP ₀₅ 0,4; HIP _{05A} 0,3; HIP _{05B} 0,2								
	2016	1,1	1,6	1,5	1,8	1,6	2,0	1,5	1,6	
		HIP ₀₅ 0,5; HIP _{05A} 0,3; HIP _{05B} 0,2								
	2017	1,0	1,2	0,9	1,0	1,6	2,0	-	-	
		HIP ₀₅ 0,4; HIP _{05A} 0,3; HIP _{05B} 0,2								
	середнє	1,7	2,2	1,9	2,5	2,1	2,3	2,1	2,1	

Проведена статистична обробка даних показала, що суттєвий вплив на рівень врожайності зерна у сорту Ультра мав протягом років досліджень, а спосіб впливав у 2016 р.. У сорту Студентський строк мав вплив на врожайність зерна у 2015 – 2017 рр., а спосіб впливав у 2014 – 2016 рр.

Характеристикою адаптивних властивостей сорту може слугувати показник агрономічної стабільності. Визначення агрономічної стабільності (As) урожайності зерна сортів амаранта за строками сівби показало, що у обох сортів при третьому строку сівби агрономічна стабільність дорівнювала 90,9 % у сорту Ультра та 91,1 % у сорту Студентський (за норми >70 %). У той же час найменшою вона була при першому та другому строках сівби і становила 54,3 та 40,4 % у сорту Ультра і 48,0 та 24,9 % у сорту Студентський. При четвертому строку сівби (As) коливалася від 67,5 % у сорту Ультра до 58,8 % у сорту Студентський. Одержані результати можуть бути свідченням того, що умови третього строку сівби (третя декада травня) є найбільш

сприятливими для одержання стабільних врожаїв зерна амаранта, у той час як другий строк сівби в окремі роки може забезпечувати високий рівень врожайності – 2015 р., а в інші роки дуже низький – 2017 р. (табл.1).

Важливим показником товарних і посівних якостей зерна та насіння амаранта є маса 1000 насінин. На масу 1000 насінин впливає багато чинників – метеорологічні умови під час досягання зерна, агротехнічні заходи. Зерно амаранта занадто дрібне і його маса коливається залежно від виду від 0,4 г (*A. caudatus*) до 0,9 г (*A. hypochondriacus*) [14].

Дослідження, проведені Є.М. Шевченком, показали, що залежно від способу сівби маса 1000 насінин амаранта багряного становила 0,65 – 0,69 г [15]. За даними С.Г. Когута, на масу 1000 насінин впливали спосіб сівби та сорт. Найбільшу масу 1000 насінин він отримав у середньому у сорту Ультра – 0,66 г, інші сорти мали менші показники – 0,57 – 0,61 г [16].

Проведені нами дослідження свідчать про те, що умови року та сортові особливості впливають на масу 1000 насінин (табл. 2). Маса 1000 насінин у сприятливих для розвитку умовах 2014 – 2015 рр. була меншою порівняно з масою 1000 насінин у 2016 – 2017 рр. Маса 1000 насінин у сорту Ультра була найменшою при четвертому строку і рядковому способу сівби – 0,51 г, а найбільшою в 2017 р. в першому строку широкорядного посіву – 0,84 г. У сорту Студентський найменшою – 0,53 г вона була в другому строку сівби широкорядних посівів, а найбільшою – 0,89 г у другому строку рядкових посівів (табл. 2). Одержані результати можуть бути свідченням того, що в сприятливих умовах насіння амаранта зав'язується більше і воно дрібніше, а в несприятливих умовах його значно менше і розміри його крупніші.

2. Маса 1000 насінин у сортів амаранта за строками та способами сівби, середнє (2014-2017 рр.), г

Сорт	Строк сівби (А)	Спосіб сівби (В)	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за роками	
Ультра	I	15	0,68	0,54	0,78	0,74	0,69	
		45	0,58	0,58	0,74	0,84	0,69	
	II	15	0,58	0,53	0,80	0,71	0,66	
		45	0,53	0,62	0,78	0,71	0,66	
	III	15	0,63	0,55	0,74	0,70	0,66	
		45	0,65	0,58	0,74	0,68	0,66	
	IV	15	0,69	0,51	0,74	-	0,65	
		45	0,62	0,54	0,72	-	0,63	
		НІР ₀₅		0,04	0,08	0,07	0,04	
		НІР _{05А}		0,03	0,05	0,05	0,03	
	НІР _{05В}		0,02	0,04	0,03	0,02		
Студентський	I	15	0,68	0,66	0,82	0,82	0,75	
		45	0,66	0,68	0,83	0,87	0,76	
	II	15	0,60	0,69	0,89	0,71	0,72	
		45	0,53	0,71	0,87	0,70	0,70	
	III	15	0,63	0,60	0,78	0,76	0,69	
		45	0,62	0,62	0,75	0,75	0,69	
	IV	15	0,62	0,57	0,84	-	0,68	
		45	0,58	0,58	0,82	-	0,66	
		НІР ₀₅		0,04	0,05	0,07	0,04	
		НІР _{05А}		0,03	0,03	0,05	0,03	
	НІР _{05В}		0,02	0,02	0,03	0,02		

Як відомо, однією зі складових врожайності амаранта є продуктивність волоті. Так, у 2014 – 2015 рр. у обох сортів маса волоті була більшою, ніж у 2016 – 2017 рр. Хоча в другій половині вегетації 2014, 2015, 2017 рр. і спостерігалася низька кількість опадів порівняно з середньобагаторічним показником, а у 2015 р. в серпні їх не було зовсім, однак це суттєво не вплинуло на продуктивність волоті у рослин. Пояснення цього явища може бути в тому, що амарант належить до рослин, посухостійкість яких зростає у другій половині вегетації завдяки міцним стеблам, в яких накопичуються поживні речовини і волога, що дає можливість рослинам протистояти посусі. [8,17,18].

Серед досліджуваних сортів більшою масою волоті в середньому за чотири роки досліджень відрізнявся сорт Студентський у другому

строку сівби при широкорядному способі, середня маса волоті становила 12,1 г. У сорту Ультра – у третьому строку сівби широкорядного способу – 12,3 г. Найбільша середня маса волоті за роки досліджень у обох сортів спостерігалася у 2015 р. у другому строку сівби при широкорядному способі: у сорту Ультра – 22,3 г, у сорту Студентський – 23,2 г. Найменші показники маси зерна з волоті були у 2017 р. в першому та другому строках сівби у обох сортів (табл. 3).

3. Продуктивність волоті амаранта залежно від строків та способів сівби, 2014 – 2017 рр.

Сорт	Строк Спосіб	I		II		III		IV	
		15	45	15	45	15	45	15	45
Ультра	2014	4,5	14,1	3,7	12,7	2,8	16,3	4,0	15,5
	2015	3,9	11,8	5,5	22,3	6,2	13,3	2,9	8,2
	2016	2,4	10,2	2,5	8,6	2,8	11,8	2,6	11,0
	2017	1,1	4,3	0,8	3,6	2,5	7,9	-	-
	середнє	3,0	10,1	3,1	11,8	3,6	12,3	3,2	11,6
Студент- ський	2014	3,0	10,5	2,7	10,1	3,3	12,3	2,8	12,7
	2015	4,1	17,3	4,0	23,2	3,7	11,4	3,5	9,1
	2016	1,5	7,3	2,1	8,3	2,2	9,0	2,1	7,3
	2017	1,3	5,3	1,3	6,8	2,4	10,6	-	-
	середнє	2,5	10,2	2,5	12,1	2,9	10,8	2,8	9,7

Висновки. У результаті проведених досліджень було встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України кращими строками сівби можуть бути другий (перша декада травня) і третій (третя декада травня). При другому строку сівби може проявлятися найвищий рівень продуктивності – до 4,9 т/га у сорту Ультра та до 5,1 т/га у сорту Студентський. У той же час в окремі роки може спостерігатися низький рівень продуктивності – 0,5 т/га у сорту Ультра та 0,9 т/га у сорту Студентський. При третьому строку сівби спостерігався стабільний середній рівень врожайності – 2,6 – 2,7 т/га у сорту Ультра та 2,1 – 2,3 т/га у сорту Студентський.

Відносно способів сівби кращим можна вважати широкорядний спосіб, який за роки досліджень забезпечував вищий рівень врожайності зерна, ніж рядковий. Серед досліджуваних сортів обидва сорти, як ранньостиглий сорт Ультра, так і середньостиглий сорт Студентський, здатні в умовах Лівобережного Лісостепу України реалізовувати свої потенційні можливості, навіть у разі пізніх строків сівби (друга декада червня).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О.І. Програмування врожайності сільськогосподарських культур [Текст]: підручник / О.І. Зінченко. Умань: НУС, 2015. – 310 с.
2. Мищенко З.А. Агроклиматические ресурсы Украины и урожай. / З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская. Одесса: Экология, 2011. – 296с.
3. Ткаченко Т.Г. Мікрокліматичні особливості температурного режиму Харківської області / Т.Г. Ткаченко, С.І. Решетченко, Д.І. Масленніков // Вісн. ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво». – 2016. – № 1. – С. 38 – 48.
4. Гопцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція: монографія / Т.І. Гопцій. – Харків, 1999. – 273 с.
5. Сорокин Н. Амарант: когда придет признание? / Н. Сорокин, В. Шлапунов, Н. Надточаев // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 4 (156).
6. Магомедов И.М. Физиологические основы конкурентоспособности амаранта / И.М. Магомедов // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 5. – С. 57 – 59.
7. Хангильдин В.В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы / В.В. Хангильдин, Н.А. Литвиненко // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1981. – Вып. 39. – С. 8 – 14.
8. Гудковська Н.Б. Вплив строків сівби на схожість насіння амаранта в умовах Лівобережного Лісостепу України / Н.Б. Гудковська, Т.І. Гопцій // Вісн. ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». – 2016. – № 1. – С. 194 – 204.
9. Дудченко Л. Насіння амаранту смачне як страва й корисне як ліки. / Л. Дудченко // Здоров'я і довголіття – 2018. – № 15. https://www.zid.com.ua/ukr_creativework/nasinnya-amarantu-smachne-vak-strava-j-korysne-vak-lyky 22.11.2018.
10. Мягкова М.А. Агротехнологическая оценка сортов амаранта в условиях Тамбовской области / М.А. Мягкова, М.А. Митрохин, С.И. Данилин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 5. – С. 69 – 71.
11. Кузнецов И.Ю. Влияние способа посева, биопрепаратов и последствий минеральных удобрений на урожайность амаранта метельчатого / И.Ю. Кузнецов, С.Н. Надежкин // Агро XXI. – 2009. – № 4-6. – С. 45 – 46.
12. Зуева Е.А. Влияние норм высева и способов посева на формирование агроценоза амаранта метельчатого / Е.А. Зуева // XI Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2015. – С. 48 – 51.

13. Лященко Г.А. Основные приемы агротехники зернового амаранта в Лесостепи ЦЧР: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Г.А. Лященко. – Воронеж, 2007. – 25с.

14. Амарант: научные основы интродукции / А.В. Железнов, Н.Б. Железнова, Н.В. Бурмакина, Р.С. Юдина. – Новосибирск: Гео, 2009. – 236 с.

15. Шевченко Е.Н. Влияние способов посева, норм высева и глубины заделки семян на продуктивность амаранта багряного на черноземах Саратовского Правобережья: дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09. «Растениеводство» / Шевченко Екатерина Николаевна. – Саратов, 2000. – 156 с.

16. Когут С.Г. Оптимізація заходів посівного комплексу амаранту в умовах Південного Степу: дис. ... канд с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Когут Сергій Григорович. Одеса, 2006. – 134 с.

17. Саратовский Л.И. Влияние почвенно-климатических условий ЦЧР на продуктивность различных сортов амаранта / Л.И. Саратовский, А.В. Пономаренко, Л.А. Мирошниченко // Вестн. Воронеж.аграр. ун-та. 2012. – № 4(35). – С. 56 – 60.

18. Синягин И.И. Площадь питания растений / И.И. Синягин. – Москва: Россельхозиздат, 1975. – 382 с.

Стаття надійшла до редакції 12.11.2018 р.

Н.Б. Гудковская, соискатель

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

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

Урожайность зерна амаранта в зависимости от сроков и способов посева в условиях Левобережной Лесостепи Украины

Представлены результаты четырехлетних исследований влияния сроков и способов посева на урожайность зерна амаранта, продуктивность метелки и массу 1000 семян в Левобережной Лесостепи Украины. Установлено, что в благоприятных условиях для роста и развития амарант давал урожайность до 5,1 т/га. За четыре года сорт Ультра оказался в среднем более продуктивным, чем сорт Студенческий. Масса 1000 семян варьировалась в зависимости от условий года, у сорта Ультра она составляла 0,51–0,84 г, а у сорта Студенческий – 0,57–0,89 г.

Ключевые слова: амарант, урожайность, срок посева, способ посева, погодные условия.

N.B. Hudkovska, researcher
T.I. Hoptsiy, doctor of agricultural sciences, professor
Kharkiv National Agricultural University
Named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Yielding ability of amaranth seeds depending on the sowing timing and methods in the conditions of the Left-bank forest steppe of Ukraine

We present the results of four years of research on the influence of sowing timing and methods on the yield ability of amaranth seeds, productivity of wispan mass of 1,000 seeds in the Left-bank forest-steppe of Ukraine. It was determined that agricultural measures and weather conditions of a particular year affect the yield ability level of amaranth seeds. It was proven that, under favourable conditions, amaranth provides the highest yield, which at the second seeding time at a wide-row planting method amounted to 4.9 t/ha in the Ultra cultivar and 5.1 t/ha in the Student cultivar. Over four years, the Ultra cultivar appeared to be more productive on average. The weight of 1,000 seeds varied depending on the conditions of a particular year and, in favourable conditions, in the Ultra cultivar it amounted to 0.51–0.68 g and in the Student cultivar it amounted to 0.57–0.71 g. Under extreme conditions of development it amounted to 0.68–0.84 g in both cultivars.

Key words: amaranth, yielding ability, sowing time, sowing method, weather conditions.

УДК 633.11:631.5

М.М. Маренич канд. с.-г. наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія
(Полтава, Україна)

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

Закономірності формування врожайності зерна пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження найбільшою мірою визначаються погодними умовами вирощування, що складаються в процесі вегетації, сортовими властивостями, підбором попередників та препаратів для передпосівної обробки насіння. Особливо важливим є отримання вчасних сходів і розвиток рослин на початкових етапах вегетації. У разі використання інтенсивних технологій застосування протруйників може призвести до зменшення посівних властивостей і, таким чином, призвести до втрат врожаю, що змушує шукати шляхи уникнення цього ризику.

У цілому агротехнічні заходи мають дуже малу частку впливу на формування врожайності – лише близько 12 %, проте цей вплив є статистично достовірним та свідчить про можливість ефективного управління врожайністю. Найважливішою передумовою ефективного управління врожайністю є добір сорту для вирощування, сортові властивості мають найбільший вплив на формування врожайності – 57 %. Частка попередника у формуванні врожайності становила більше чверті, а передпосівна обробка насіння – 9 %. Передпосівна обробка насіння сумішами, які містять стимулятори росту збільшує польову схожість насіння на 6 – 8 %. Польова схожість насіння в разі розміщення посівів після картоплі збільшується на 4 %, ніж після сої.

Між кількістю вузлових коренів та урожайністю спостерігалася пряма кореляційна залежність ($r=0,46$). Між урожайністю та польовою схожістю – $r=0,64$. Таким чином, в умовах нестійкого зволоження особливо важливим є отримання вчасних сходів і розвиток рослин на початкових етапах вегетації.

Ключові слова: пшениця озима, схожість, кореляція, урожайність.

Постановка проблеми. В умовах зміни клімату змінюються також і закономірності формування врожайності сільськогосподарських культур. Серед найголовніших регульованих чинників, які визначають закономірності формування врожайності, є сівозміна, підбір сорту для вирощування, забезпечення оптимального живлення й надійного захисту посівів. Урегулювання цієї проблеми лише шляхом подальшої інтенсифікації може призвести до серйозних екологічних наслідків. У вітчизняній науковій літературі й періодиці цій тематиці присвячено чимало праць, тому доцільно звернути увагу на її вирішення в інших країнах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сівозміни в широкому контексті визначають як важливий захід підвищення стійкості сільськогосподарської системи [1]. Недотримання сівозмін,

перенасичення посівних площ рентабельними культурами може призвести до зменшення такої стійкості й недоборам врожаїв чи не найважливішої продовольчої культури – пшениці. Дослідження показують, що застосування сівозмін сприяють зменшенню варіабельності врожайності в довготривалій перспективі [10]. Включення до сівозмін бобових культур розглядається як ефективна стратегія зменшення залежності урожаїв пшениці від екологічних факторів і збільшення врожайності пшениці [3, 4, 5, 9]. Важливу роль в умовах нестійкого й недостатнього зволоження відіграє також якість попередника, яка визначається кількістю вологи в ґрунті та його структурою, що в подальшому впливає на розвиток кореневої системи, запобігає розвитку хвороб.

Останньому досить ефективно запобігає передпосівна обробка насіння, хоча підбір препаратів для неї викликає дискусію стосовно певної негативної дії препаратів хімічного захисту [2, 6, 8], тому в науковій й виробничій сфері досить часто рекомендують для використання в сумішах з протруйниками стимулятори росту [7, 11].

Мета, завдання та методика проведення досліджень. Мета досліджень полягала у визначенні ролі комплексу агротехнічних факторів (підбору сорту, попередників та підготовки насіння до сівби) на формування врожайності пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження. Для вирішення цього були поставлені такі завдання: проаналізувати вплив умов вирощування на показники розвитку рослин на початку вегетації та врожайність; визначити головні ефекти і взаємодії агротехнічних факторів; установити закономірності впливу формування врожайності пшениці озимої.

Досліди проводили в південно-західній частині Полтавської області (ФГ «Агросвіт – СВ» Глобинського району). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем глибоко залишково слабосолонцюватий слабозмитий. Вміст гумусу становить 3,1 – 4,1 %, вміст азоту 101,0 – 151,0 г/кг ґрунту, фосфору – 120,0 – 140, калію – 85 – 130 г/кг. Схема досліду передбачала вивчення сортів Смуглянка та Славна після попередників соя та картопля з варіантами передпосівної обробки насіння:

Венцедор 1,2 л/т + Командор екстра 0,6 л/т (контроль).

Гуміфілд 0,5 л/т.

1R Seed treatment 1 л/т.

Венцедор 1,2 л/т + Командор екстра 0,6 л/т + 0,5 л/т гуміфілд.

Венцедор 1,2 л/т + Командор екстра 0,6 л/т + 1R Seed treatment 1 л/т.

Площа дослідної ділянки 0,32 га, повторність досліду трикратна, розміщення варіантів рандомізоване.

Результати досліджень. Аналіз дисперсій факторів, що діють на рослини, показує, що агротехнічні заходи мають дуже малу частку впливу на формування врожайності – лише близько 12 %, якщо умови років розглядати як власне фактор. Проте навіть такий, здавалося б незначний вплив є статистично достовірним на високому рівні значущості, що свідчить про можливість ефективного управління врожайністю. Математично така закономірність є справедливою, проте розклавши вплив комплексу факторів для кожного року можливо отримати скориговану закономірність, яка незалежно від умов року (за винятком дії на рослини екстремальних факторів) може стати передумовою для створення моделі врожайності.

Найважливішою передумовою ефективного управління врожайністю є добір сорту для вирощування. Дані рис. 1 підтверджують, що сортові властивості мають найбільший вплив на формування врожайності – їхня частка становила 57 % за час проведення експерименту. Другим за важливістю чинником в умовах нестійкого зволоження є правильний підбір попередника, частка якого у формуванні врожайності становила більше чверті й замикає трійку найбільших впливів передпосівна обробка насіння – 9 %.

Існують також й інші ефекти – взаємодії факторів, які підкреслюють важливість врахування реакції сорту на попередник, передпосівну обробку насіння, а також на сукупну взаємодію цих факторів. Подальша деталізація таких впливів дасть змогу краще зрозуміти закономірності формування врожайності, проте необхідно враховувати, що в першу чергу слід забезпечити оптимальну дію найголовніших факторів – сортових властивостей, попередників, живлення рослин тощо. Зі свого боку, урожайність є головною результативною ознакою і слугує чітким індикатором ефективності сорту чи технології вирощування.

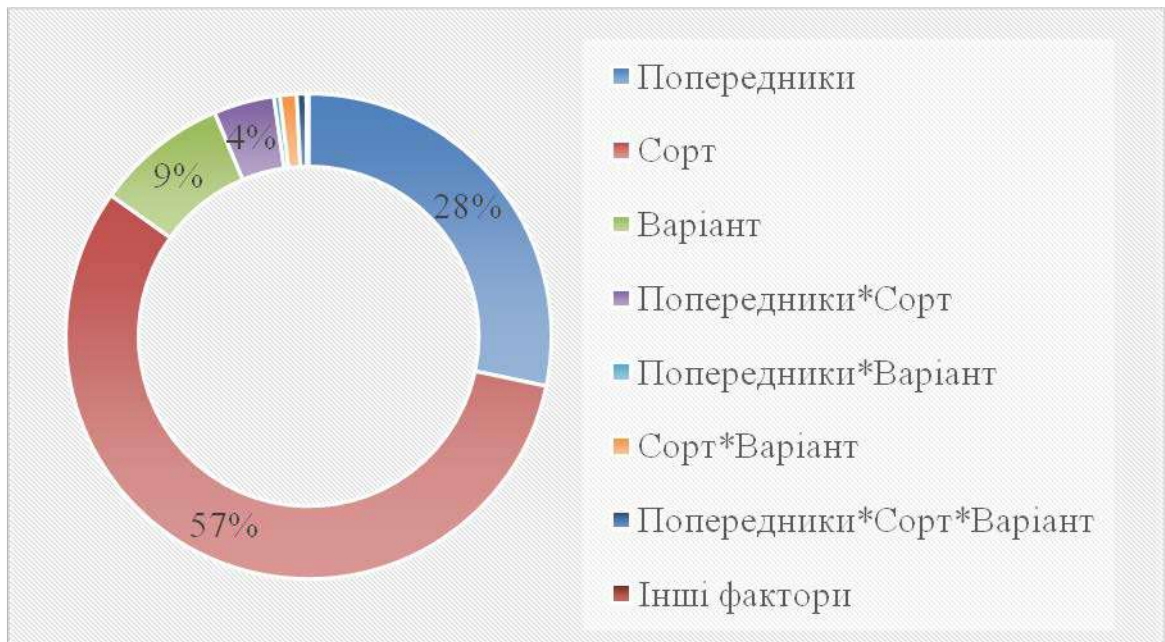


Рис. 1. Вплив сортових властивостей, попередників, передпосівної обробки насіння та їхніх взаємодій на врожайність пшениці озимої 2015 – 2017 рр.

Передпосівна обробка насіння сумішами, які містять стимулятори росту, позитивно впливає на польову схожість насіння, кількість вузлових коренів та абсолютно суху масу рослин (табл. 1). У результаті оброблені стимуляторами рослини мають вищу продуктивність і формують більшу врожайність порівняно з тими, на яких застосовувалися лише хімічні препарати. Незалежно від умов років, у які проводилися дослідження, передпосівна обробка насіння мала позитивний вплив на показник польової схожості – вона зросла в середньому на 6 – 8 %.

Попередники також відіграють значну роль, і в умовах посушливої осені їх вплив значно зростає порівняно з оптимальними умовами. Після кращого попередника, яким у цьому досліді була картопля, рослини формують розвиненішу кореневу систему та мають більшу масу. Передпосівна обробка насіння – другий за важливістю фактор, який має вплив на ці показники, але цей вплив має ще одне важливе значення, а саме – скорочення терміну появи сходів. Слід відмітити, що за цим показником прослідковуються взаємодії практично всіх досліджуваних факторів між собою.

В умовах нестійкого зволоження в наших дослідженнях кращим виявився сорт Смуглянка, який формував урожайність зерна 6,19 т/га в разі розміщення його після сої і 6,63 т/га – після картоплі. Відповідні показники сорту Славна становили 5,76 і 5,95 т/га. Таким чином,

кращим попередником в умовах нестійкого зволоження для посівів пшениці озимої виявилася картопля, яка для цієї зони є нетиповим попередником (таблиця). Середня врожайність за попередниками становила після сої – 5,98 і після картоплі – 6,29 т/га, що на 3,16 ц/га більше.

Попередники та передпосівна обробка насіння впливали також і на інші досліджувані показники, зокрема польова схожість насіння в разі розміщення посівів після картоплі була на чотири відсотки більшою, ніж після сої. Кращою була також і динаміка утворення вузлових коренів, хоча абсолютно суха маса коренів і всієї рослини була дещо меншою. Оцінка середніх показників за t-критерієм показує, що ця закономірність є статистично достовірною, проте абсолютна суха маса рослин не мала в роки досліджень прямого впливу на врожайність зерна. Таким чином, кількість вузлових коренів має більше значення для формування врожайності.

Вплив попередників, сортових властивостей та передпосівної обробки насіння на показники розвитку рослин і врожайність

Попередник	Варіант	Польова схожість, %	Кількість вузлових коренів, шт.	Абсолютно суха маса 100 рослин, г		Урожайність, т/га
				коренів	загальна	
Соя	Смуглянка					
	1	76	2,5	0,81	2,41	6,00
	2	81	2,7	1,12	3,60	6,08
	3	87	3,5	1,41	3,73	6,26
	4	80	2,7	1,34	3,53	6,21
	5	83	2,9	1,41	4,47	6,39
	Славна					
	1	71	2,2	0,77	2,47	5,54
	2	76	2,5	0,84	3,63	5,48
	3	83	3,3	1,25	4,50	5,68
4	73	2,3	1,09	4,03	5,89	
5	77	3,0	1,34	4,60	6,23	
Картопля	Смуглянка					
	1	80	2,8	0,80	1,53	6,44
	2	83	3,1	0,86	2,10	6,50
	3	91	3,9	0,95	2,70	6,63
	4	84	3,1	0,83	2,33	6,70
	5	87	3,7	0,97	2,73	6,90

Продовження таблиці

	Славна					
	1	76	2,8	0,83	1,83	5,76
2	81	3,3	0,97	2,30	5,79	
3	89	4,0	1,13	2,67	5,99	
4	80	3,1	1,02	2,20	5,99	
5	84	4,1	1,09	2,73	6,22	
НІР ₀₅					0,28	

Така закономірність мала в наших дослідженнях характер лінійної регресії, рівняння якої зображено на рис. 2. Між кількістю вузлових коренів та урожайністю спостерігалася пряма кореляційна залежність ($r = 0,46$). Подібна закономірність спостерігалася також між урожайністю та польовою схожістю насіння з дещо більшим значенням коефіцієнта кореляції – $r = 0,64$. Таким чином, в умовах нестійкого зволоження особливо важливим є отримання вчасних сходів і розвиток рослин на початкових етапах вегетації. У разі використання інтенсивних технологій застосування протруйників може призвести до зменшення посівних властивостей і, таким чином, призвести до втрат врожаю, що змушує шукати шляхи уникнення цього ризику. Одним з таких шляхів може стати підбір сортів для вирощування, розміщення пшениці після кращих попередників та використання стимуляторів для передпосівної обробки насіння.



Рис. 2. Графік залежності урожайності від кількості вузлових коренів

Висновки. Закономірності формування врожайності зерна пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження найбільшою мірою

визначаються погодними умовами вирощування, що складаються в процесі вегетації, сортовими властивостями, підбором попередників та препаратів для передпосівної обробки насіння. Таким чином, в умовах нестійкого зволоження особливо важливим є отримання вчасних сходів і розвиток рослин на початкових етапах вегетації. У разі використання інтенсивних технологій застосування протруйників може призвести до зменшення посівних властивостей і, таким чином, призвести до втрат врожаю, що змушує шукати шляхи уникнення цього ризику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Croprotonationmodelling – AEuropeanmodelintercomparison / C.Kollas, K. Kersebaum, C. Nendel, [et al.] // European Journal of Agronomy. – Vol. – October 2015. – P. 98-111.
2. Effects to the combination of Azospirillum brasilense with fungicides in wheat development / G.P. Vogel, L. Martinkoski, S.O. Jadoski [et al] // Applied Research & Agrotechnology. – 2015. – Vol. 8. – Issue 3. – P. 73 – 80.
3. Grain legume-based rotations managed under conventional tillage need cover crops to mitigate soil organic matter losses / D. Plaza-Bonilla, J.-M. Nolot, S. Passot[et al.] // Soil and Tillage Research. – Vol. 156. – March 2016. – P. 33 – 43.
4. Guy S.O. Croprotonation, residuedurability, andnitrogenfertilizereffectsonwinterwheatproduction / StephenO. Guy, Robert M. Gareau // Journal of Production Agriculture Abstract. – 2013. – Vol. 11. – № 4. – P. 457 – 461.
5. Legumes can reduce economic optimum nitrogen rates and increase yields in a wheat–canola cropping sequence in western Canada / M.St. Luce, C.A. Grant, B.J. Zebarth, [et al.] // Field Crops Research. – Vol. 179. – 1 August 2015. – P. 12 – 25.
6. Pike K. S. Compatibility of insecticide-fungicide wheat seed treatments with respect to germination, seedling emergence, and greenbug control / K. S. Pike M. Glazer // Journal of Economic Entomology. – 1980. – Vol. 73. – Issue 6. – P. 759 – 761.
7. Seed treatment and its impact on wheat crop yield potential / J.A. Freiberg, M.P. Ludwig, A. Goncalves, A. Suemar [et al.] // Journal of Seed Science. – 2017. – Volume: 39. – Issue: 3. – P. 280 – 287.
8. Single and combined effects of pesticide seed dressings and herbicides on earthworms, soil microorganisms, and litter decomposition / W. van Hoesel, A. Tiefenbacher, N. Koenig [et al.] // Frontiers in Plant Science. – 2017. – Vol. 8. – Article Number: 215.
9. The benefits of legume crops on corn and wheat yield, nitrogen nutrition, and soil properties improvement[Електроннийресурс] / A. N'Dayegamiye, J.K. Whalen, G. Tremblay, [et al.] // Agronomy Journal.

– 2015. –Vol. – 107. – No. 5. –P. 1653 – 1665. – Режим доступу:
<http://joannwhalen.research.mcgill.ca/publications/Agronomy%20Journal%202015%20v107%20pp1653-1665.pdf>

10. Varvel G.E. . Crop rotation and nitrogen effects on normalized grain yields in a long-term study[Електроннийресурс] / Gary E. Varvel// Agronomy & Horticulture – Faculty Publications. – Режим доступу:
<http://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacpub/11>.

11. Wenda-Piesik A. Cereal leaf beetles (*Oulema* spp., Coleoptera: Chrysomelidae) control following various dates of wheat sowing and insecticidal treatments / A.Wenda-Piesik, M. Kazek, D. Piesik // International Journal of Pest Management. – 2018. – Volume: 64 Issue: 2 P. 157 – 165.

Стаття надійшла до редакції 14.11.2018 р.

Н.Н. Маренич, канд. с.-х. наук, доцент
Полтавская государственная аграрная академия
Полтава, Украина

Закономерности формирования урожайности пшеницы озимой в условиях неустойчивого увлажнения

Закономерности формирования урожайности зерна озимой пшеницы в условиях неустойчивого увлажнения в наибольшей степени определяются погодными условиями выращивания в процессе вегетации, сортовыми особенностями, подбором предшественников и препаратов для предпосевной обработки семян. Особенно важным является получение своевременных всходов и развитие растений на начальных этапах вегетации. Использование интенсивных технологий применения протравителей может привести к уменьшению посевных свойств и, таким образом к потерям урожая, что заставляет искать пути чтобы избежать этого риска.

В целом агротехнические мероприятия имеют очень малую долю влияния на формирование урожайности – около 12 %, однако это влияние является статистически достоверным и свидетельствует о возможности эффективного управления урожайностью. Важнейшей предпосылкой эффективного управления урожайностью является отбор сорта для выращивания, поскольку сортовые свойства имеют наибольшее влияние на формирование урожайности – 57 %. Доля предшественника в формировании урожайности составляла более четверти, а предпосевная обработка семян – 9 %. Предпосевная обработка семян смесями, содержащими стимуляторы роста, увеличивает полевую всхожесть семян на 6 – 8 %. Полевая всхожесть семян при размещении посевов после картофеля увеличивается на 4 % по сравнению с предшественником соей.

Между количеством узловых корней и урожайностью наблюдалась прямая корреляционная зависимость ($r = 0,46$). Между урожайностью и полевой всхожестью $-r = 0,64$. Таким образом, в условиях неустойчивого увлажнения особенно важным является получение своевременных всходов и развитие растений на начальных этапах вегетации.

Ключевые слова: пшеница озимая, всхожесть, корреляция, урожайность.

M.M. Marenych candidat of agricultural sciences
Poltava State Agrarian Academy
Poltava, Ukraine

The Conformities to Natural Laws of Winter Wheat Yield Formation under the Conditions of Unstable Moistening

The conformities to natural laws of winter wheat yield formation under the conditions of unstable moistening are greatly determined by weather conditions during the vegetation process, variety peculiarities, the choice of preceeding crops, and preparations for pre-sowing seed treatment. Obtaining seedlings in time and developing plants at the initial stages of vegetation are particularly important. Using treaters in the intensive technologies may lead to decreasing the sowing qualities and, thus, to the loss of harvest. That is why it is necessary to look for the ways to avoid this risk.

On the whole, agro-technical measures insignificantly influence yield formation - about 12 %. Nevertheless, this impact is statistically true and testifies to the possibility of effective yield management. The selection of variety for cultivation is one of the most important prerequisites of the effective yield management – 57 %. The share of the preceeding crop in yield formation was about 25 %, and pre-sowing seed treatment – 9 %. Pre-sowing seed treatment with mixtures containing growth stimulators increases field germination capacity of seeds by 6-8 %. Field germination capacity of seeds while their sowing after potatoes increases by 4 %, as compared to the preceeding crop - soya.

Direct correlation dependence ($r=0,46$) was observed between the number of crown roots and the yield, whereas the correlation dependence between the yield and field germination capacity was $r=0,64$. Thus, under the conditions of unstable moistening it is especially important to receive seedlings in time and achieve plant development at the initial stages of vegetation.

Keywords: winter wheat, germination capacity, correlation, yield.

УДК631.53.04:633.34(477.73)

**А.О. Рожков, д-р с.-г. наук, професор
Ю.В. Воропай, аспірант**

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

ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ СПОСОБУ СІВБИ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати трирічних досліджень стосовно комплексного впливу способів сівби, норм висіву насіння, а також сортових особливостей на формування показників виживаності рослин нуту. Досліджувані технологічні чинники спричиняли істотні зміни показників виживаності рослин нуту до кінця вегетації. Більших змін виживаність рослин нуту обох сортів зазнавала за впливу норм висіву насіння. За поступового підвищення норми висіву насіння з 500 до 900 тис. шт./га

на крок градації – 100 тис. шт./га, виживаність рослин сорту Одисей у середньому по способах сівби знижувалася на 2,7; 3,2; 2,5 і 4,6 %, у сорту Буджак на 3,6; 4,4; 4,6; 4,7 % відповідно. Більшою мірою ефект норми висіву насіння на мінливість показників виживаності рослин проявлявся на варіантах з міжряддями 45 см. Зокрема, максимальний діапазон розбіжності показників виживаності рослин нуту сорту Буджак у середньому за три роки залежно від норми висіву насіння на варіантах із міжряддями 15, 30 і 45 см становив 15,0, 17,1 і 17,6 %, у сорту Одисей 9,7, 13,8 і 15,6 % відповідно.

Ключові слова: нут, норма висіву, спосіб сівби, виживаність, ширина міжрядь.

Постановка проблеми. Тенденція підвищення температурних показників і ймовірності тривалих посух у Східному Лісостепу України спонукає виробників переглядати структуру посівних площ і вивчати можливість розширення площ посіву стійких до високих температур і посух культур.

Однією з таких культур є нут – високопродуктивна зернобобова культура, яка за рівнем продуктивності не поступається іншим бобовим культурам, а за рядом показників, – перевершує їх. Для українських сільгоспвиробників нут є новою культурою, проте його переваги, насамперед стійкість до спеки та здатність витримувати дефіцит вологи, забезпечують поступове розширення посівних площ під цією культурою.

Збільшення площ посівів нуту сприятиме вирішенню цілого ряду завдань, а саме, – дефіциту рослинного білка, зменшення використання мінеральних добрив, відновлення родючості ґрунтів, виробництва сталих урожаїв насіння зернобобових культур, підвищення ефективності сівозмін й економічних показників виробництва. Рівень рентабельності вирощування нуту переважає більшість класичних культур майже у три рази [1, 2].

У Східному Лісостепу України нут поки що залишається малопоширеною, недостатньо дослідженою культурою, а більшість рекомендованих технологій його вирощування розроблені за аналогією з іншими бобовими культурами, без урахування морфобіологічної специфіки цієї культури. Невивченим залишається питання технологічних аспектів вирощування нуту, зокрема норм висіву насіння та способів сівби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування науково обґрунтованих норм висіву насіння та способів сівби нуту повинно задовольняти біологічні потреби рослин і створювати оптимальну їх густоту для найбільш ефективного використання агроресурсу, утворення найбільшої площі освітленої поверхні листків, забезпечення найвищої продуктивності фотосинтезу і формування максимальної

врожайності насіння. При цьому слід відмітити, що норми висіву насіння та способи сівби слід постійно уточнювати з урахуванням тенденції кліматичних змін, рівня культури землеробства, сортових особливостей тощо [3].

Мета досліджень полягала у встановленні комплексного впливу способів сівби, норм висіву насіння та погодних умов вегетації на виживаність рослин нуту сортів Буджак і Одисей.

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва у восьмипільній паро-зерно-просапній сівозміні кафедри рослинництва. Ґрунт території проведення досліджень – чорнозем типовий, середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту в середньому становить 4,6 %, гідролізованого азоту – 116 мг на 1 кг ґрунту, рухомих форм фосфору та калію – 13,8 і 10,3 мг на 100 г ґрунту відповідно.

Погодні умови вегетації посівів нуту в 2016 р. характеризувалися достатньою кількістю опадів і високими температурними показниками. Тривалі бездошові періоди з нерівномірним їх розподілом по фазах розвитку та високі температури повітря відмічалися в 2018 р., що певним чином вплинуло на ріст та розвиток рослин. Вегетаційний період 2017 р. в цілому характеризувався сприятливими погодними умовами для посівів нуту.

У цілому гідротермічні показники за вегетацію нуту в роки досліджень значно відрізнялися від показників кліматичної норми, водночас ці розбіжності дозволили більш повно дослідити і виявити оптимальні співвідношення параметрів досліджуваних чинників.

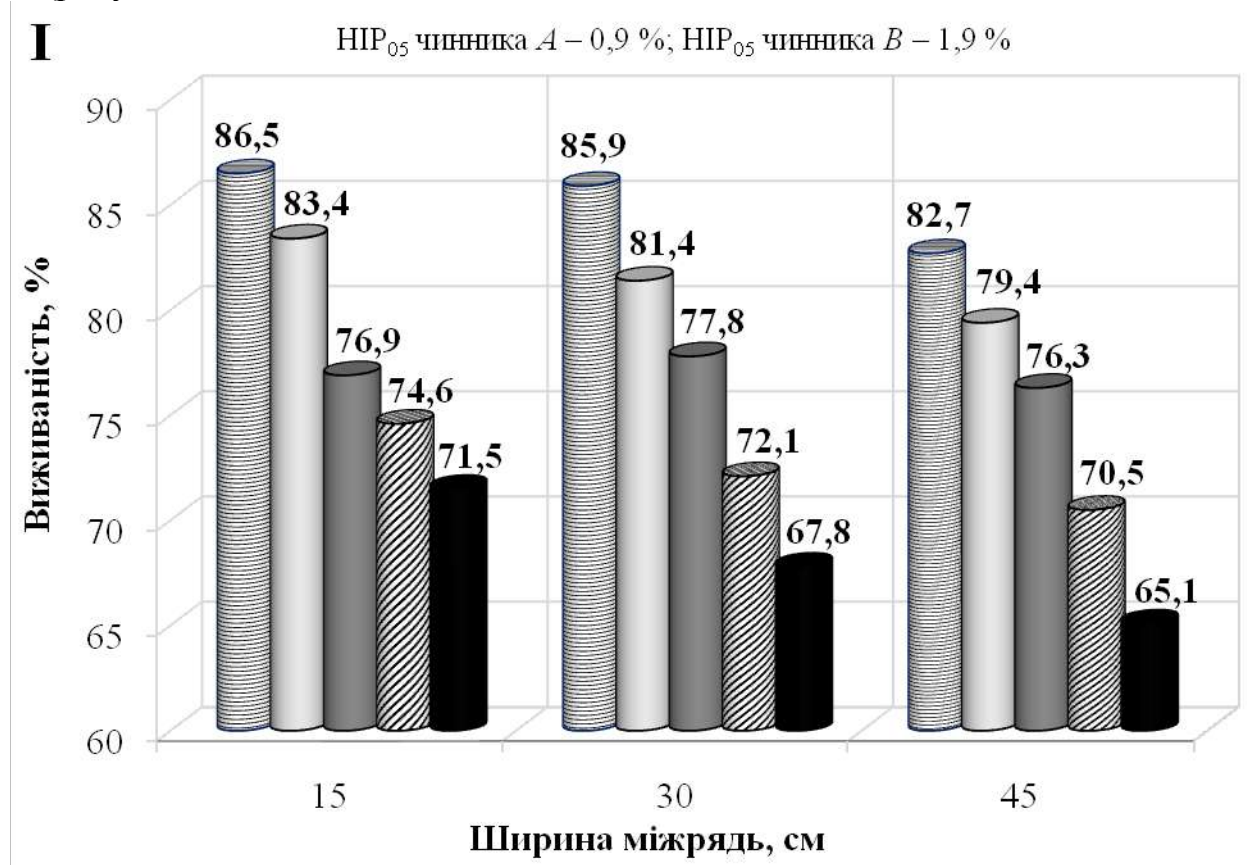
Трифакторний польовий дослід було поставлено за повною факторіальною схемою відповідно до загальноприйнятої методики [4]. Ділянками першого порядку були два сорти нуту – Буджак і Одисей (чинник А). Ділянками другого порядку були способи сівби (чинник В): рядковий із міжряддям 15 см і широкорядний з міжряддям 30 та 45 см. Ділянками третього порядку (чинник С) виступали п'ять норм висіву насіння: 500; 600; 700; 800 і 900 тис. шт./га. Площа посівної ділянки становила 15 м², облікової – 10 м².

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі вирощування будь-якої сільськогосподарської культури необхідно звертати увагу не лише на особливості підготовки ґрунту до сівби та якість посівного матеріалу, а й на досягнення оптимальної площі живлення для кожної рослини, що забезпечує більш раціональне використання поживних речовин, повніше засвоювання сонячної енергії, інтенсифікацію процесів фотосинтезу, за рахунок якого у рослинах формується близько 90 % сухої речовини.

Спосіб сівби та норма висіву насіння мають безпосередній вплив на час проходження фенологічних фаз росту та розвитку рослин,

формування їх біометричних показників, реалізацію генетичного потенціалу рослин. Підбираючи оптимальну комбінацію норми висіву насіння та ширини міжрядь, можна значно підвищити рівень реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослин [5, 6].

Досліджувані технологічні чинники спричиняли істотні зміни показників виживаності рослин нуту до кінця вегетації. Більших змін виживаність рослин нуту обох сортів зазнавала за впливу норм висіву насіння (рисунок 1).



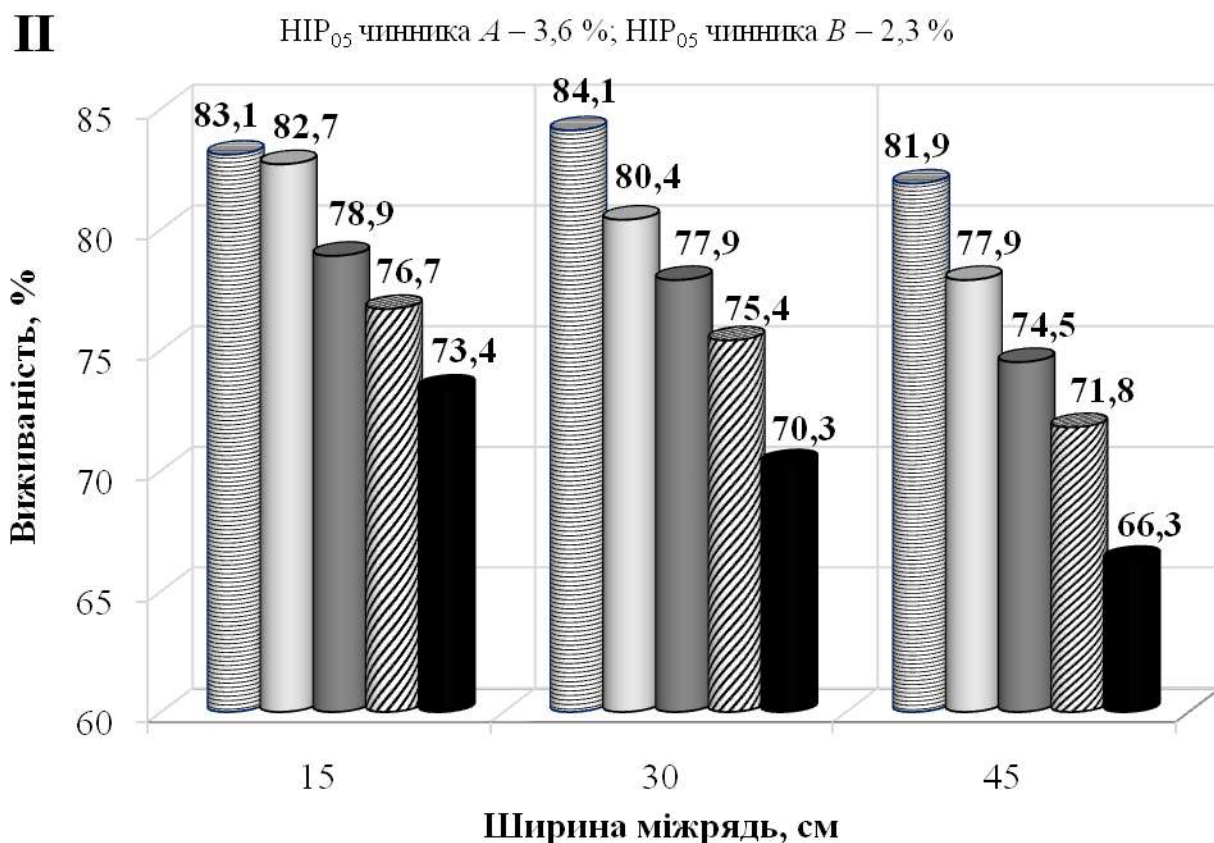


Рис. 1 Виживаність рослин нуту сортів Буджак (I) і Одисей (II) за впливу норми висіву насіння та ширини міжрядь, %. Середнє за 2016–2018 роки.
Норма висіву насіння, тис. шт./га:

■ – 500; □ – 600; ■ – 700; ▨ – 800; ■ – 900

Показники виживаності рослин обох сортів нуту максимально зменшувалися з підвищенням норми висіву насіння від 800 до 900 тис. шт./га. Зокрема, з підвищенням норми висіву з 500 до 600 тис. шт./га виживаність рослин нуту сорту Буджак знижувалася на 3,6 %, з 600 до 700 тис. шт./га – на 4,4 %, з 700 до 800 тис. шт./га – на 4,6 % і з 800 до 900 тис. шт./га – на 4,7 %. Аналогічна закономірність відмічена і по сорту Одисей, а саме, – за поступового підвищення норми висіву насіння з 500 до 900 тис. шт./га на крок градації – 100 тис. шт./га, виживаність рослин цього сорту у середньому по способах сівби знижувалася на 2,7; 3,2; 2,5 і 4,6 % відповідно.

Більшою мірою ефект норми висіву насіння на мінливість показників виживаності рослин проявлявся на варіантах з міжряддями 45 см. Зокрема, максимальний діапазон розбіжності показників виживаності рослин нуту сорту Буджак у середньому за три роки залежно від норми висіву насіння на варіантах із міжряддями 15, 30 і 45 см становив 15,0, 17,1 і 17,6 % відповідно. На посівах сорту Одисей установлена аналогічна закономірність, а саме, – максимальний

діапазон розбіжності показників виживаності рослин за впливу норми висіву насіння на варіантах із шириною міжрядь 15, 30 і 45 см становив 9,7, 13,8 і 15,6 % відповідно.

Незважаючи на те, що на варіантах максимальної норми висіву насіння виживаність рослин була найменшою, їхня кількість, за рахунок більшої норми висіву насіння була найбільшою саме за максимальної норми висіву насіння – 900 тис. шт./га. Водночас різниця за кількістю рослин між цим варіантом і варіантом норми висіву 800 тис. шт./га була значно меншою від фактичного підвищення норми висіву насіння. На посівах обох сортів найменшою ця різниця була на варіантах із міжряддями – 45 см. Так, на посівах нуту сорту Буджак, на варіантах з міжряддями 15, 30 і 45 см розбіжність між кількістю рослин у середньому за три роки становила 46, 40 і 22 шт. відповідно. На посівах нуту сорту Одисей ці показники становили 47, 29 і 23 % відповідно (таблиця).

Аналіз головного ефекту способу сівби за показниками кількості рослин нуту перед збиранням виявив істотну перевагу рядкового способу сівби з міжряддями 15 см, що логічно пояснюється меншою конкуренцією рослин за рахунок більш рівномірного розміщення рослин по площі живлення. Так, у середньому за три роки досліджень, кількість рослин перед збиранням на варіантах із шириною міжрядь 15, 30 і 45 см становила 543, 534 і 514 тис. шт./га відповідно. По роках досліджень відмічена аналогічна тенденція, зокрема у 2016 р. кількість рослин перед збиранням на цих варіантах відповідно становила – 497, 491 і 459 тис. шт./га, у 2017 р. – 581, 573 і 559 тис. шт./га і в 2018 р. – 544, 539 і 525 тис. шт./га.

Вплив досліджуваних варіантів ширини міжрядь більшою мірою проявлявся за максимальної норми висіву насіння – 900 тис. шт./га, що свідчить про взаємодію досліджуваних технологічних чинників.

Кількість рослин нуту перед збиранням залежно від норм висіву насіння та ширини міжрядь, тис. шт./га

Сорт (чинник <i>A</i>)	Ширина міжрядь, см (чинник <i>B</i>)	Норма висіву, тис. шт./га (чинник <i>C</i>)	Рік			Середнє
			2016	2017	2018	
Буджак	15	500	413	440	444	432
		600	478	517	507	501
		700	488	588	536	537
		800	534	658	599	597
		900	567	704	657	643
	30	500	406	441	441	429
		600	462	514	488	488
		700	507	582	546	545
		800	513	636	581	577
		900	547	688	615	617
	45	500	391	435	414	413
		600	444	510	475	476
		700	487	575	538	533
		800	506	619	566	564
		900	526	642	589	586
Одисей	15	500	365	432	450	416
		600	436	513	506	485
		700	522	595	541	553
		800	568	661	612	614
		900	602	706	674	661
	30	500	385	435	446	422
		600	443	510	495	483
		700	508	591	538	546
		800	560	648	604	604
		900	577	686	635	633
	45	500	371	427	432	410
		600	414	506	483	468
		700	457	582	527	522
		800	493	636	594	574
		900	504	657	630	597
Середнє за чинником <i>A</i>	Буджак		484	569	533	529
	Одисей		480	582	544	532
Середнє за чинником <i>B</i>	15		497	581	544	543
	30		491	573	539	534
	45		459	559	525	514

Продовження таблиці

Середнє за чинником С	500	389	435	438	420
	600	446	512	492	484
	700	495	586	538	539
	800	529	643	593	588
	900	554	680	633	622

Висновки. Аналіз результатів досліджень виявив певні закономірності впливу норм висіву насіння та способів сівби на мінливість показників загальної виживаності рослин нуту та їхню кількість перед збиранням.

За поступового підвищення норми висіву насіння, виживаність рослин нуту обох сортів по роках досліджень знижувалася, що було зумовлено наростанням ценотичної напруги в посівах. Більшою мірою зниження показників виживаності рослин нуту з підвищенням норми висіву насіння відмічено на варіантах із шириною міжрядь 45 см.

Незважаючи на те, що найменша виживаність рослин нуту обох сортів була на варіантах з нормою висіву 900 тис. шт./га, їхня кількість перед збиранням була більшою саме на цих варіантах. Разом з цим різниця за кількістю рослин між цим варіантом і варіантом норми висіву 800 тис. шт./га була значно меншою від фактичного підвищення норми висіву насіння, а також порівняно з іншими парними порівняннями варіантів норми висіву насіння.

Найменша різниця між показниками кількості рослин нуту перед збиранням за впливу норми висіву відмічена на варіантах із шириною міжрядь 45 см. Зокрема, з підвищенням норми висіву насіння з 800 до 900 тис. шт./га кількість рослин нуту сорту Одисей у середньому за три роки на варіантах із міжряддями 15 см зростала на 7,6 %, тоді як на варіантах із міжряддями 45 см – лише на 4,0 %. На посівах нуту сорту Буджак ці показники відповідно становили 7,7 і 3,9 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Одеса, 2009. 248с.
2. Польовий Р. Нутове майбутнє // Агробізнес сьогодні. 2010. № 24 (199). С. 15–18.
3. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. Київ: Урожай, 1993. 192 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учеб. пособие. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Новицька Н.В., Нетупська І.Т., Хоменко О.А. Нут для здоров'я та життя на планеті Земля // Сб. науч. тр. SWorld по материалам международной научно-практической конференции «Научные

исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития». 2012. С. 222–224.

6. Сичкарь В.И., Бушулян О.В., Толкачев Н.З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. Одесса: СГИНАЦ СЕИС, 2004. 20 с.

Стаття надійшла до редакції 15.11.2018 р.

А.О. Рожков, д-р с.-х. наук, профессор
Ю.В. Воропай, аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Выживаемость растений нута в зависимости от норм высева семян и способа сева в Восточной Лесостепи Украины

Работа посвящена изучению влияния способов посева и норм высева семян на формирование показателей выживаемости растений нута.

Постановка проблемы, анализ литературы. Нут - высокопроизводительная зернобобовая культура, которая за уровнем производительности не уступает другим бобовым культурам, а за рядом показателей – превосходит их. Его преимущества, в первую очередь, стойкость к жаре и способность выдерживать дефицит влаги, обеспечивают постепенное расширение посевных площадей под этой культурой. Однако в технологии выращивания нута наиболее дискуссионным остается вопрос выбора оптимальной комбинации нормы высева семян и способа посева. Поэтому важно изучить элементы технологии выращивания нормы высева, способы посева с целью подбора лучших их параметров.

Цель исследований. Целью исследования является изучение комплексного влияния различных комбинаций вариантов нормы высева семян и способов посева на формирование показателей выживаемости растений нута.

Материал и методика исследований. Исследования по изучению влияния трех способов посева с междурядьями 15, 30 и 45 см и пяти норм высева семян 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 и 0,9 млн. шт./га на формирование выживаемости растений нута сортов Буджак и Одиссей проводили в 2016 – 2018 гг. на опытном поле Харьковского НАУ им. В.В. Докучаева. Площадь учетной делянки составила 10 м² (1,0 × 10,0 м).

Результаты исследований и их обсуждение. Исследуемые технологические факторы вызвали существенные изменения показателей выживаемости растений нута до конца вегетации. Большие изменения выживаемость растений нута обоих сортов испытывала при влиянии норм высева семян. При постепенном повышении нормы высева семян с 500 до 900 тыс. шт./га на шаг градации – 100 тыс. шт./га, выживаемость растений сорта Одиссей в среднем по способам сева снижалась на 2,7; 3,2; 2,5 и 4,6 %, у сорта Буджак на 3,6; 4,4; 4,6; 4,7 % соответственно. В большей степени эффект нормы высева семян на переменчивость показателей выживаемости растений проявлялся на вариантах с междурядьями 45 см. В частности, максимальный диапазон расхождения показателей выживаемости растений нута сорта Буджак в среднем за три года в зависимости от нормы высева семян на вариантах с междурядьями 15, 30 и 45 см представлял 15,0; 17,1 и 17,6 %, у сорта Одиссей 9,7; 13,8 и 15,6 % соответственно.

Выводы. Анализ результатов исследований выявил определенные закономерности влияния норм высева семян и способов сева на переменчивость показателей общей выживаемости растений нута и их количество перед сбором. При постепенном повышении нормы высева семян, выживаемость растений нута обоих сортов по годам исследований снижалась. В большей степени снижение показателей выживаемости растений нута с повышением нормы высева семян отмечено на вариантах с шириной междурядий 45 см. Невзирая на то, что наименьшая выживаемость растений нута обоих сортов была на вариантах с нормой высева 900 тыс. шт./га, их количество перед сбором было больше именно на этих вариантах. Вместе с этим, разница за количеством растений между этим вариантом и вариантом нормы высева 800 тыс. шт./га была значительно меньшей от фактического повышения нормы высева семян, а также сравнительно с другими парными сравнениями вариантов нормы высева семян. Наименьшая разница между показателями количества растений нута перед сбором при влиянии нормы высева отмечена на вариантах с шириной междурядий 45 см. В частности, с повышением нормы высева семян с 800 до 900 тыс. шт./га количество растений нута сорта Одиссей в среднем за три года на вариантах с междурядьями 15 см росла на 7,6 %, тогда как на вариантах с междурядьями 45 см – лишь на 4,0 %. На посевах нута сорта Буджак эти показатели соответственно представляли 7,7 и 3,9 %.

Ключевые слова: нут, междурядье, нормы высева, способы посева, выживаемость.

A.A. Rozhkov, doctor of agricultural sciences, professor

Y.V. Voropai, post-graduate student

Kharkiv national agrarian

university named after V.V. Dokuchayev,

Kharkov, Ukraine

Survivability of plants of chickpea depending on the norms of seeding rates and method of sowing in East Forest-steppe of Ukraine.

The paper is devoted to the study of sowing methods and seed sowing rates influence on the formation of indexes of survivability chickpea plant.

Problem statement, literature analysis. Chickpea is a high-performance leguminous culture that after the level of the productivity does not yield to other leguminous cultures, and after the row of indexes - excels them, his advantages, first of all firmness to the heat and ability to maintain the deficit of moisture, provide gradual expansion of sowing areas under this culture. However, the most controversial issue in the chickpea growing technology still is the choice of the optimal seed sowing rate and sowing method combination. Therefore, it is important to study the growing technology elements seed sowing rates, sowing methods in order to select the best parameters

Purpose. The aim of the investigation is to study the complex influence of different seed sowing rates and sowing methods combinations on a single on forming of indexes survivability of chickpea plant

Material and methods. The influence studies of the three sowing methods with 15, 30 and 45 cm spacing and five seed sowing rates of 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 and 0,9 million pieces/hectare on a single chickpea plant on forming of indexes of survivability of plants Budjak and Odisey varieties were conducted in 2016–2018 on the experimental field of Kharkiv NAU named after. V.V. Dokuchaev. The area of the registered plot was 10 m² (1,0 × 10,0 m).

Results and discussion. The investigated technological factors caused the substantial changes of indexes of survivability of plants of chickpea to the end of vegetation. Large changes survivability of plants of chickpea of both varieties tested at influence of norms of sowing of seed. At the gradual increase of norm of sowing of seed from 500 to 900 thousand pcs./ha on the step of gradation - 100 thousand pcs./ha, survivability of plants of sort of Odyssey on the average on the methods of sowing went down on 2,7; 3,2; 2,5 and 4,6 %, at the varieties of Budjak on 3,6; 4,4; 4,6; 4,7 % accordingly. In a greater the effect of norm of sowing of seed on changeability of indexes of survivability of plants showed up on variants with spaces between rows 45 cm. In particular, maximal range of divergence of indexes of survivability of plants of chickpea Budjak on the average for three years depending on the norm of sowing of seed on variants with spaces between rows 15, 30 and a 45 cm was presented by 15,0; 17,1 and 17,6 %, at the varieties of Odyssey 9,7; 13,8 and 15,6 % accordingly.

Conclusions. The analysis of results of researches educed certain conformities to law of influence of norms of sowing of seed and methods of sowing on changeability of indexes of general survivability of plants of chickpea and their amount before collection. At the gradual increase of norm of sowing of seed, survivability of plants of chickpea of both varieties went down on the years of researches. In a greater the decline of indexes of survivability of plants of chickpea with the increase of norm of sowing of seed is marked on variants with the width of spaces between rows 45 cm. Without regard to that the least survivability of plants of chickpea of both sorts was on variants with the norm of sowing 900 thousand pcs/ ha, their amount before collection was anymore exactly on these variants. Together with it, difference after the amount of plants between this variant and variant of norm of sowing 800 thousand pcs/and was considerably less from an actual increase norm of sowing of seed, and also comparatively with other pair comparisons of variants of norm of sowing of seed. The least difference between the indexes of amount of plants of chickpea before collection at influence of norm of sowing is marked on variants with the width of spaces between rows 45 cm. In particular, with the increase of norm of sowing of seed from 800 to 900 thousand pcs/ ha and amount of plants of chickpea of varieties of Odyssey on the average for three years on variants with spaces between rows a 15 cm grew on 7,6 %, while on variants with spaces between rows a 45 cm – only on 4,0 %. On sowing of chickpea of varieties of Budjak these indexes accordingly presented 7,7 and 3,9 %.

Key words: chickpea, seeds, seed sowing rates, sowing methods, survivability.

УДК [633.854.78:631.559] : 631.531.04(477.54)

О.В. Чигрин, канд. с.-г. наук, доцент

Н.Є. Лабинцева, студентка

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

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ У СТОВ «ГУСАРІВСЬКЕ» БАЛАКЛІЙСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Висвітлено результати трирічних досліджень, проведених у виробничих умовах з метою вивчення ефективності різних способів сівби при вирощуванні ранньостиглого гібрида соняшнику Альтес РМ.

Упровадження сучасної посівної техніки та нових гібридів соняшнику сприяє поширенню сівби зі звуженими міжряддями, що передбачає рівномірний розподіл рослин на площі і виключає механічне розпушування міжрядь. Установлено, що суцільно-рядковий спосіб посіву з міжряддям 38 см і збільшенням густоти посіву до 80 тис. рослин на 1 га в умовах дефіциту вологи знизив елементи продуктивності рослин і спричинив зменшення врожайності на 1,8 ц/га (-8 %) при зниженні рентабельності виробництва на 15 % порівняно з традиційним широкорядним посівом та густотою 60 тис./га.

Ключові слова: соняшник, спосіб сівби, елементи структури врожаю, урожайність.

Постановка проблеми. Активний розвиток оліє-жирової промисловості вимагає відповідного рівня забезпеченості олійною сировиною. Резервом у вирішенні цієї проблеми є вдосконалення технології вирощування соняшнику з урахуванням екологічної, енергетичної та господарської доцільності [1].

У зв'язку із впровадженням сучасної посівної техніки та нових гібридів соняшнику доцільно вдосконалювати технологію вирощування, зокрема способи сівби. Важливими елементами є густина посіву і ширина міжряддя, зміна яких спрямована на оптимізацію площі живлення рослин і підвищення рівня реалізації потенціалу культури [2].

Зменшення ширини міжрядь сприяє більш рівномірному розташуванню листя, зменшенню взаємозатінення, активізації асиміляційних процесів, більш активному пригніченню бур'янів і, що особливо важливо в степових регіонах, кращому захисту ґрунту від непродуктивного випаровування вологи. Чим вища норма висіву, тим меншою має бути ширина міжрядь [3 - 4].

У контексті підвищення енергозбереженості сучасних технологій розглядається доцільність переходу на посіви з міжряддями 15 – 30 см, що сприяє подальшій оптимізації розміщення рослин на площі,

повнішому використанню ресурсів зовнішнього середовища і, що найважливіше, виключенню міжрядних обробітків.

Проте перевага посівів зі звуженими міжряддями стає помітною при підвищеній на 10 – 20 % густоті порівняно із широкорядними [5].

Існують дані щодо позитивного впливу звужених міжрядь не лише на урожайність, але й на олійність і лушпинність насіння різних гібридів соняшнику [6, 7].

Із появою нових сортів та гібридів виникла необхідність перегляду зональних нормативів густоти стояння рослин у напрямку збільшення. Тому питання щодо ефективності вирощування соняшнику при звужених міжряддях і збільшеній густоті посіву в умовах конкретного господарства з урахуванням його ґрунтово-кліматичних особливостей важливе з виробничого погляду.

Мета дослідження. Мета наших досліджень полягала у визначенні ефективності вирощування ранньостиглого гібрида соняшнику Альтес РМ за технологією із суцільно-рядковим посівом, який передбачає рівномірний розподіл рослин на площі і виключає механічне розпушування міжрядь в умовах СТОВ «Гусарівське» Балаклійського району Харківської області.

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах СТОВ «Гусарівське» у 2011 – 2013 рр. за загальноприйнятими методиками [8 - 9]. Об'єктом досліджень були особливості формування елементів продуктивності рослин соняшнику в посівах з різною шириною міжрядь при сівбі сучасними сівалками. Предмет дослідження – спосіб сівби і густина посіву соняшника та їх вплив на врожайність ранньостиглого гібрида.

Завдання роботи полягало у визначенні ефективності вирощування соняшнику при зменшенні міжряддя і збільшенні густоти насаджень порівняно з існуючими рекомендаціями.

Дослід проведено у польовій сівоzmіні. Розмір облікової ділянки 90 га. Попередник – озима пшениця. Підготовка і обробіток ґрунту на дослідних ділянках були загальноприйнятими для степової зони України. Їх проведення передбачало максимальне знищення бур'янів, накопичення вологи і створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин соняшнику, крім заходів, що їх вивчали в досліді.

Основний обробіток ґрунту здійснювали дискуванням на глибину 15 см дисковою бороною Санфлауер-9м в агрегаті з трактором Кейс-310. Проводили повторне дискування на глибину 15 см з метою заглиблення залишків озимої пшениці, а також боротьбу з мишоподібними гризунами.

Передпосівну культивуацію здійснювали на глибину 6–7 см культиватором Віл Річ із шириною захвату 12 м за діагоналлю у напрямі основного обробітку ґрунту.

Сівбу проводили сучасною сівалкою Месей Фергусон–555 в агрегаті з трактором Джон Дір–8230. Після сівби вночі вносили гербіциди Харнес (2,5 л/га) та Раундап (3 л/га). Для внесення гербіцидів без загортання в ґрунт застосовували обприскувач Джакто – 3000 в агрегаті з трактором МТЗ–82.

Догляд за посівами здійснювали з урахуванням схеми посіву. Міжрядний обробіток ґрунту проводили на глибину 5–6 см культиватором КРН–5,6 в агрегаті з трактором МТЗ – 82 тільки на ділянках з шириною міжрядь 70 см. У посівах з міжряддями 38 см міжрядний обробіток не проводили. Збирали врожай комбайном Джон Дір–9640.

Варіанти досліду передбачали два способи сівби соняшнику:

1. Широкорядний з міжряддям 70 см;
2. Суцільнорядковий з міжряддям 38 см.

Дослідження проводили з районованим гібридом соняшнику Альтес РМ.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий на карбонатному лесі з високим вмістом гумусу (до 6,1 %), нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 7,1), високою ємністю вбирання (47,2 мг-екв на 100 г ґрунту) при значній перевазі у складі обмінних катіонів кальцію над магнієм. В орному шарі міститься: гідролізованого азоту – 5 мг, рухомих фосфору – 7 мг, калію – 31 мг на 100 г ґрунту.

Місце досліджень входить до складу південного середньозволоженого агрокліматичного району Харківської області, який характеризується помірно континентальним кліматом. Сума позитивних температур за період з середньодобовими температурами вище +10°C становить 2800°C. За цей період випадає 260 мм опадів.

Відносна вологість повітря у вегетаційний період становить 45 – 57 %. Середня кількість днів із повітряною засухою у весняно-літній період – 20. У цей час відносна вологість повітря становить 30 %. Найчастіше повітряна посуха спостерігається у травні-серпні.

У роки досліджень кількість опадів була значно меншою від багаторічних показників. У 2011 р. загальна кількість опадів за рік становила 404 мм, що відповідає 86 % кліматичної норми (468 мм). При цьому кількість опадів за період травень-вересень становила 216 мм, або 89 % від норми (243 мм).

У 2012 р. річна кількість опадів становила 357 мм, тобто 76 % від багаторічних показників. За період, коли проходили основні фази розвитку соняшнику (травень-вересень), ці показники становили відповідно 209 мм і 86 %.

Умови вегетації соняшнику у 2013 р. в цілому характеризувалися недостатнім зволоженням. У період формування кошика (червень-

липень) випало лише 19 мм опадів. Проте умови цвітіння і формування насіння за зволоженням були кращими порівняно з 2011 і 2012 рр. При цьому у серпні випало 33 мм проти 20 і 28 мм за той же період у попередні роки. Значні опади другої половини вересня не вплинули на формування врожаю, проте загальмували його збирання.

Результати досліджень та їх аналіз. Дослідження динаміки росту і розвитку рослин свідчать, що рослини у посівах зі звуженими міжряддями на початку вегетації розвивалися швидше, ніж у широкорядних посівах (табл.1). Щоденний приріст рослин у висоту становив у середньому 2 – 5 см.

1. Динаміка росту та листкоутворення рослин соняшнику при різних способах посіву

Дата	Спосіб посіву	Висота рослин, см	Кількість листків, шт.
20.06	Широкорядний	19	9
	Суцільнорядковий	54	18
25.06	Широкорядний	24	11
	Суцільнорядковий	72	21
29.06	Широкорядний	41	14
	Суцільнорядковий	92	23
04.07	Широкорядний	58	17
	Суцільнорядковий	112	25
09.07	Широкорядний	75	20
	Суцільнорядковий	131	26
13.07	Широкорядний	100	22
	Суцільнорядковий	148	27
18.07	Широкорядний	147	25
	Суцільнорядковий	150	28
23.07	Широкорядний	167	28
	Суцільнорядковий	156	28

Рослини утворювали в середньому по два листки за чотири дні. Найбільш активними ростові процеси при суцільнорядковому посіві були на початку фази формування кошика. Проте наприкінці фази цвітіння рослини в широкорядному посіві наздогнали і навіть перевищили за висотою рослини у посіві зі звуженими міжряддями.

Важливою складовою формування врожаю польових культур є густина посіву. Вона закладається під час сівби і залежить від норми

висіву та способу сівби. У процесі розвитку рослин густина посіву змінюється під впливом погодно-кліматичних умов вегетації. Тому було визначено діапазон коливань густоти посіву по варіантах досліду перед збиранням, а також їх середнє значення (табл. 2).

У середньому за три роки при широкорядному способі сівби з міжряддям 70 см густина посіву наприкінці вегетації становила 58 тис. рослин на 1 га, що на 1,3 % менше від запланованих 60 тисяч. Це обумовлено суттєвим зменшенням густоти посіву через посушливі умови вегетації 2013 і особливо – 2012 рр.

Несприятливі умови вегетації також негативно вплинули на густоту рослин у загущеному посіві при суцільнорядковому способі з міжряддям 38 см. У цьому варіанті в середньому за три роки відхилення фактичної густоти (78 тис./га) від запланованої (80 тис./га) було більшим порівняно з широкорядним посівом і становила 2,5 %

2. Морфометричні показники соняшнику при різних способах сівби

Спосіб сівби	Кількість рослин перед збиранням, тис./га	Площа живлення однієї рослини, м ²	Висота рослин, см	Діаметр кошиків, см
Широкорядний, міжряддя 70 см	58 (56–61)	0,174	164	19,2
Суцільнорядковий, міжряддя 38 см	78 (75–80)	0,129	153	13,7

Слід відмітити, що розбіжність між крайніми значеннями густоти в межах поля із широкорядним посівом була більшою (8,3 %), ніж на полі зі звуженими міжряддями (6,2 %).

Застосування різних схем посіву соняшнику при різній ширині міжрядь впливає на площу живлення рослин (її конфігурацію і розмір).

Згідно з отриманими в умовах СТОВ «Гусарівське» даними, сівба зі звуженими до 38 см міжряддями і підвищеною нормою висіву спричинила значне зменшення площі живлення однієї рослини порівняно з традиційним широкорядним посівом з міжряддям 70 см. При цьому за роками в широкорядному посіві площа живлення коливалась у межах 0,167 – 0,182 м², тоді як при суцільнорядковому вона змінювалась від 0,123 до 0,135 м².

У середньому за три роки площа живлення однієї рослини зменшилась із 0,174 м² при широкорядному посіві до 0,129 м² у суцільнорядковому посіві, або на 26 %.

Зміна густоти посіву та площі живлення вплинула на морфологічні характеристики рослин, у першу чергу – на їх висоту. Якщо в першій половині вегетації ростові процеси в загущених посівах були більш інтенсивними і рослини переважали за висотою широкорядні посіви (див. табл. 1), то в другій половині вегетації інтенсивність ростових процесів вирівнювалася за варіантами досліду, а наприкінці вегетації рослини у широкорядних посівах були вищими (див. табл. 2).

Найвищими рослини були у 2011 р., коли висота при широкорядному способі посіву становила 167 см, а при суцільно-рядковому – 156 см. У 2012 і 2013 рр., які характеризувалися меншою кількістю опадів, рослини були на 4–6 см нижчими, ніж у 2011 р. Водночас закономірність, з якою цей показник змінювався по варіантах досліду, збереглася.

У середньому за три роки висота рослин у посівах зі звуженими міжряддями була на 11 см меншою, ніж у широкорядних посівах. Тобто зменшення висоти рослин становило 7,2 %.

Спосіб сівби та густота посіву вплинули на такий важливий елемент структури врожаю, як величина кошика. При широкорядному способі посіву діаметр кошика змінювався з роками від 18,8 до 19,5 см, а в посівах зі звуженими міжряддями – від 13,0 до 14,6 см. У середньому за три роки діаметр кошика при традиційному посіві з міжряддям 70 см становив 19,2 см, а при звуженому до 38 см міжрядді – 13,7 см. Таким чином, у суцільнорядковому посіві діаметр кошика зменшився порівняно із широкорядним посівом на 5,5 см, або на 4 %. Разом із цим зменшилася загальна кількість сформованих сім'янок у кошику на 22 %, у тому числі повноцінних – на 27 % (табл. 3).

Маса сім'янок, сформованих в одному кошику, зменшувалась при зміні способу сівби через загущення посіву в усі роки досліджень. Зниження цього показника при суцільнорядковому посіві коливалось за роками від 12,8 до 13,8 г і в середньому за три роки становило 13,4 г. Тобто суцільнорядковий посів соняшнику з міжряддям 38 см у середньому за три роки спричинив зменшення продуктивності одного кошика порівняно із широкорядним посівом з міжряддям 70 см на 31,9 %.

3. Кількість насіння соняшнику в одному кошику

Спосіб сівби	Кількість сім'янок у кошику, шт.		Маса, г	
	усього	виповнених	сім'янок у кошику	1000 сім'янок
Широкорядний, міжряддя 70 см	829	744	42,2	56,8
Суцільнорядковий, міжряддя 38 см	646	543	28,8	49,3

Звуження міжрядь з одночасним загущенням посіву призводило до формування більш дрібного насіння. Маса 1000 сім'янок при цьому за роками зменшувалася на 3,1 – 13,1 г. Найзначніше зменшення крупності насіння через зменшення площі живлення рослин було у посушливі роки: у 2012 р. – на 13,1 г (-24 %) та у 2013 р. – на 6,3 г (-11 %). У середньому за роки досліджень унаслідок звуження міжрядь при одночасному зменшенні площі живлення рослин відбулося зменшення маси 1000 сім'янок на 7,5 г, або на 13,4 %.

Слід зазначити, що через значний дефіцит опадів у роки досліджень гібрид Альтес РМ в умовах господарства не реалізував свій генетичний потенціал урожайності. За даними авторів даного гібрида, його потенційна урожайність – 53 ц/га, а у виробничих умовах – понад 48 ц/га. Проте в останні роки вегетація соняшнику в СТОВ «Гусарівське» у цілому відбувалася за несприятливих умов, які характеризувалися нестачею опадів у поєднанні з надмірно високою температурою повітря. Найчастіше дефіцит вологи спостерігали саме під час закладання найбільш важливих елементів продуктивності рослин соняшнику – у фазах формування кошику, цвітіння і формування сім'янок. Через це рівень урожайності соняшнику в цілому по господарству становив 20 – 22 ц/га, а у 2012 р. – лише 17 ц/га.

Закономірність, з якою змінювалися по варіантах дослідження показники, що характеризують елементи структури врожаю, проявилася і в зміні врожайності (табл. 4).

Найбільша врожайність насіння сформувалася при сівбі широкорядним способом з міжряддям 70 см і густотою посіву 58 – 60 тис. рослин на 1 га. Середня урожайність у цьому варіанті становила 22,2 ц/га з коливанням по роках від 19,8 до 24,4 ц/га.

Урожайність соняшнику при різних способах сівби, 2011-2013 рр.

Спосіб сівби	Урожайність, ц/га				Відхилення, ц/га
	2011	2012	2013	середня	
Фактична врожайність, ц/га					
Широкорядний, міжряддя 70 см	24,4	19,8	22,3	22,2	–
Суцільнорядковий, міжряддя 38 см	22,5	18,0	20,7	20,4	-1,8
НІР ₀₅	1,93	2,00	2,23		

Вирощування соняшнику при суцільнорядковому способі сівби з міжряддям 38 см і підвищенням густоти посіву до 78 – 81 тис. рослин на 1 га спричинило зменшення площі живлення однієї рослини. Через це рівень урожайності зменшився по роках до 18,0 – 22,5 ц/га.

У середньому за роки досліджень урожайність соняшнику при суцільнорядковому способі посіву і зменшеній площі живлення становила 20,4 ц/га, що на 1,8 ц/га менше від урожайності при звичайному широкорядному способі. Таким чином, унаслідок звуження міжрядь при зменшенні площі живлення рослин урожайність гібрида Альтес РМ у СТОВ «Гусарівське» в середньому за три роки знизилась на 8 %.

Висновки. Згідно з одержаними даними, за умов недостатнього зволоження в господарстві СТОВ «Гусарівське» ранньостиглий гібрид соняшнику Альтес РМ недоцільно вирощувати при суцільнорядковому способі сівби з міжряддям 38 см та підвищеною густотою посіву. Необхідно віддавати перевагу широкорядному способу сівби з міжряддям 70 см та рекомендованою густотою посіву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савранчук В.В Шляхи підвищення урожайності соняшнику в Степу України / В.В. Савранчук, А.Л. Андрієнко, І.М. Семеняка, О.О. Андрієнко // Посіб. укр. хлібороба. – 2011. – С. 164 – 184.
2. Іщенко В.А. Ефективність посіву соняшнику із звуженими міжряддями при різній густоті стояння рослин / В.А. Іщенко, В.П. Шкумат // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – Вип. 3 (35). - 2006. – С. 34 – 37.
3. Дерев'яно В.А. Ширина міжряддя та урожайність насіння соняшнику / В.А. Дерев'яно, П.Б. Лиман // Степове землеробство: респ. міжвідом. зб. – Київ, 1990, Вип. 24. – С. 58 – 61.

4. Аксьонов І.В. Біологічна активність ґрунту та його водний режим в залежності від агроприймів вирощування соняшнику / І.В. Аксьонов // Наук.-техн. бюл. ІОК УААН. – Запоріжжя, 2002, Вип. 7. – С. 115 – 123.

5. Олексюк О.М. Вплив способів і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Олексюк О.М. –Дніпропетровськ, 2000. – 156 с.

6. До питання про способи сівби соняшнику / І.Д. Ткалич, М.В. Дідик, О.М. Гришин, Ю.В. Скляренко // Зб. наук. праць, ІОК. – Запоріжжя. – 1997. – Вип. 2. – С. 76.

7. Дергачов Д.М. Хімічний склад насіння соняшнику залежно від норми висіву звичайним рядковим способом сівби / Д.М. Дергачов // Вісн. ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво»). – Харків, 2002. – № 5. – С. 115 – 120.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. – Харків: Майдан, 2016. – 316 с.

Стаття надійшла до редакції 20.11..2018 р.

О. В. Чигрин, канд. с.-х. наук, доцент

Н.Е. Лабинцева, студентка

Харьковский национальный аграрный университет

им. В.В. Докучаева

Харьков, Украина

Формирование продуктивности подсолнечника в зависимости от способа посева в СТОВ «Гусаровское» Балаклеяского района Харьковской области

Повысить уровень реализации биологического потенциала подсолнечника можно благодаря дальнейшему усовершенствованию технологии его выращивания, в частности, способа посева. В связи с внедрением современной посевной техники и новых гибридов подсолнечника расширяются посевы с более узкими междурядьями, что предусматривает равномерное распределение растений на площади и исключает механическое рыхление междурядий. Уменьшение ширины междурядий способствует более равномерному расположению листьев, уменьшению взаимного затенения, активизации ассимиляционных процессов, более активному угнетению сорняков и, что особенно важно в степных регионах, лучшей защите почвы от непродуктивного испарения влаги.

С появлением новых сортов и гибридов появилась потребность пересмотра зональных норм густоты посевов в направлении их загущения. Поэтому вопрос относительно эффективности выращивания подсолнечника при суженных

междурядиях и увеличенной густоте посева важно с производственной точки зрения.

Целью исследований было установление эффективности выращивания раннеспелого гибрида подсолнечника Альтес РМ при технологии со сплошным рядовым способом сева в сравнении с традиционным широкорядным посевом. Исследования проводили в условиях СТОВ «Гусаровское» Балаклейского района Харьковской области в 2011 – 2013 гг. по общепринятым методикам. Агротехника подсолнечника в опыте соответствовала рекомендациям для зоны расположения хозяйства.

Сев проводили сеялкой Месей Фергусон – 555 в агрегате с трактором Джон Дир – 8230. Варианты опыта предусматривали два способа посева подсолнечника: широкорядный с междурядиями 70 см и сплошной рядовой с междурядиями 38 см. Уход за посевами проводили с учетом схемы посева. Междурядную обработку почвы проводили на глубину 5 – 6 см культиватором КРН – 5,6 в агрегате с трактором МТЗ – 82 только на участках с шириной междурядий 70 см. В посевах с междурядиями 38 см междурядную обработку не проводили.

Согласно результатам трёхлетних исследований, площадь питания одного растения уменьшилась с 0,174 м² при широкорядном способе сева до 0,129 м² в сплошном рядовом посеве, или на 26 %.

Однако высота растений в конце вегетации в посевах с зауженными междурядиями была на 11 см (-7,2 %) меньше, чем в широкорядных посевах. При этом диаметр корзинки уменьшился на 5,5 см (-4 %). Сплошной рядовой посев подсолнечника с междурядиями 38 см привёл к уменьшению количества семян в корзинке на 31,9 % в сравнении с широкорядным посевом с междурядиями 70 см. Вследствие сужения междурядий масса 1000 семян уменьшилась на 7,5 г или на 13,4 %. Урожайность подсолнечника при сплошном рядовом посеве и уменьшенной площади питания составила 20,4 ц/га, что на 1,8 ц/га меньше от урожайности при традиционном широкорядном способе посева (22,2 ц/га).

Ключевые слова: подсолнечник, способ посева, элементы структуры урожая, урожайность.

O. V. Chigrin, Ph.D in agricultural sciences, associate professor

N. E. Labintseva, student

Kharkiv National Agrarian University

named after V. V Dokuchayev,

Kharkov, Ukraine

Formation of sunflower productivity, depending on the sowing method in ALLC "Gusarivske" Balakleyia district of the Kharkiv region

The article presents the results of three-year research conducted in production conditions in order to study the effectiveness of different sowing methods in growing an early-maturing sunflower hybrid Altes RM.

Increasing the implementation level of the sunflower biological potential is possible through further improvement of its growing technology, the sowing method in particular. Due to the introduction of modern sowing machinery and new sunflower hybrids, the sowing method with narrowed rows distributes, that involves the even plants allocation in the area and eliminates the mechanical loosening between rows. Reducing the rows width promotes a more even leaves placement, decreasing inter-shading,

activation of assimilation processes, more active inhibition of weeds and, what is especially important in steppe regions, better soil protection from unproductive moisture evaporation.

Due to the advent of new sunflower varieties and hybrids, there was a need to revise the zonal sowing density standards towards the increase. Therefore, the question of the effectiveness of growing sunflower with narrowed rows and the increased sowing density is important in terms of production.

The research purpose was to determine the effectiveness of growing an early-maturing sunflower hybrid Altes RM on a technology with a single-row sowing method compared to traditional wide-row seeding. The research was conducted in the conditions of the ALLC "Gusarivske" in the Balakliya district of the Kharkiv region in 2011-2013 according to generally accepted methods. Sunflower agrotechnics in the experiment is commonly used in the farm location. The sowing was carried out by the modern Massey Ferguson 555 planter with a John Deere 8230 tractor unit. Crops were carried out according to sowing scheme. Soil cultivation between rows was carried out with the cultivator KRN 5.6 with the tractor MTZ 82 to a depth of 5-6 cm only in areas with a row width of 70 cm. In crops with 38 cm row width inter-row cultivation was not conducted. Experiment provided two ways of sowing the sunflower: a wide row with a row width of 70 cm and a single-row with a row width of 38 cm.

Based on the three-year research results, the feeding area of the one plant decreased from 0.174 m² with a wide row sowing method to 0.129 m² with continuous ordinary seeding crop, or 26 %. However, the plants height at the end of the vegetation in crops with narrowed rows was 11 cm (-7,2 %) less than in wide row crops. At the same time, the sunflower head diameter decreased by 5.5 cm (- 4 %). Continuous ordinary seeding sunflower sowing with row width of 38 cm caused a decrease the seed amount in the sunflower head by 31.9 % compared to a wide row sowing with a row width of 70 cm. As a result of the narrowing rows, there was a decrease in the mass of 1000 seeds by 7.5 g, or by 13,4 %. The sunflower yield with a continuous ordinary seeding sowing method and a reduced feeding area was 20.4 c/ha, that is 1.8 c/ha less than the yield with the standard wide-row sowing method (22.2 c/ha).

Key words: sunflower, sowing method, yield structure elements, productivity.

УДК 633.11”324”:631.526.32

С. С. Антонайтус, студент

В. Г. Міхєєв, канд. с.-г. наук, доцент

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

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Висвітлено результати спостережень стосовно структури попередників, сортових особливостей та їх вплив на врожайність зерна пшениці озимої. Площі попередників у господарстві змінювалися за роками наступним чином: після ячменю ярого – зменшувалися з 40 до 12 га; після соняшнику – підвищувалися з 31 до 59 га. У господарстві на переважній площі вирощували два сорти – Подолянка (40,2 %) та Антонівка (24,8 %), які забезпечували високу врожайність – на рівні 8,0 т/га.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, попередник, площа посіву, урожайність.

Постановка проблеми. Сьогодні в умовах ринкових відносин значно зростає роль сорту у формуванні урожайності та якості зерна. Поява нових сортів пшениці озимої й ефективне використання їх генетичного потенціалу в умовах поступової зміни клімату вимагають додаткових досліджень продуктивності в конкретних умовах господарства.

З погляду деяких вчених, сортозаміна забезпечує збільшення врожайності на 8–12 ц/га, а нові інтенсивні сорти здатні збільшити виробництво зерна на 15–20% [1, 2]. Інші автори [3, 4, 5] стверджують, що підвищення рівня виробництва зерна на 20% залежить від вдалого підбору сортів. Генетичний потенціал пшениці озимої здатний забезпечувати підвищення врожайності до 150 ц/га [6, 7]. Створюючи нові сорти, селекціонери велику увагу приділяють якості зерна [8, 9].

За розрахунками А.А. Корчинського і А.П. Орлюка [10, 11] встановлено, що за високого технологічного забезпечення та сприятливих умов росту і розвитку можна отримати врожайність до 200 ц/га зерна. Важливим резервом підвищення врожайності зерна є впровадження у виробництво стійких до хвороб та шкідників сортів пшениці озимої.

У зв'язку з появою нових сортів, упровадженням адаптивних технологій вирощування пшениці озимої з'явилася потреба визначення сортової чутливості і поглибленого вивчення вказаних питань.

Метою роботи було дослідження впливу зміни структури посівних площ під пшеницю озиму в умовах господарства.

Методика досліджень. Дослідження проводили у ФГ "Антонайтус" Барвенківського району Харківської області за загальноприйнятими методиками [12, 13]. В основі результатів дослідження лежить аналіз стану виробництва зерна пшениці озимої за вегетаційні періоди 2013–2014 – 2015–2016 рр.

У господарстві площа посіву пшениці озимої становить 78 га. При цьому вирощують значну кількість сортів: Донецька 48, Тітона, Антонівка, Подолянка. Сівбу пшениці озимої здійснювали зерновою сівалкою СЗ-3,6 з шириною міжрядь 15 см. Строки сівби пшениці озимої проводили з третьої декади вересня по першу декаду жовтня, що пояснюється різними строками збирання попередника: у третій декаді вересня – після ячменю, у першу декаду жовтня – після кукурудзи. Норма висіву 5,0 млн схожих насінин на один гектар із загортанням насіння на глибину 4–6 см.

Результати досліджень. Пшениця озима є найважливішою зерновою культурою і займає у структурі посівних площ господарства ФГ "Антонайтус" значну частину. Її площа посіву в різні роки коливається на рівні 78 га, що становить майже третину загальної площі посіву в господарстві. У роки спостереження через насичення посівних площ високоліквідними зерновими і технічними культурами відбулась значна зміна попередників пшениці озимої. Введення до групи попередників нових культур потребує їх оцінки з агротехнічного, господарського та економічного поглядів (табл. 1).

1. Структура попередників під пшеницю озиму у ФГ "Антонайтус" Барвенківського району Харківської області

Показник		Попередники			Разом
		кукурудза на зерно	ячмінь ярий	соняшник	
Площа, га	2013-2014 рр.	7	40	31	78
	2014-2015 рр.	6	23	49	78
	2015-2016 рр.	7	12	59	78
	Середнє	6,7	25,0	46,3	
Відсоток до загальної площі	2013-2014 рр.	9,0	51,3	39,7	100
	2014-2015 рр.	7,7	29,5	62,8	100
	2015-2016 рр.	9,0	15,4	75,6	100
	Середнє	8,5	32,1	59,4	

У вегетаційний період 2013–2014 рр. основними попередниками під посів пшениці озимої у господарстві були: ячмінь ярий на зерно – 51,3 % (40 га); соняшник – 39,7% (31 га). У вегетаційний період 2014–2015 рр. структура попередників під посів пшениці озимої змінилася, а саме: площа після ячменю ярого на зерно зменшилася з 51,3 до 29,5 %

(з 40 до 23 га), натомість значно збільшилася площа після соняшнику – з 39,7 до 62,8 % (з 31 до 49 га). У вегетаційний період 2015–2016 рр. структура попередників під посів пшениці озимої після ячменю ярого на зерно продовжувала зменшуватися – з 29,5 до 15,4 % (з 23 до 12 га) і знову збільшилася площа після соняшнику – з 62,8 до 75,6 % (з 49 до 59 га). При цьому 6–7 га (7,7–9,0%) кожен рік було засіяно після кукурудзи на зерно.

У господарстві для сівби пшениці озимої використовують сучасні сорти різних вітчизняних селекційних установ, як правило, не менше чотирьох сортів і при цьому регулярно проводять сортозаміну (табл. 2).

2. Площа посіву пшениці озимої у ФГ "Антонітус" Барвінківського району Харківської області

Показник		Сорти				Разом
		Донецька 48	Тітона	Антонівка	Подільянка	
Площа, га	2013- 2014 рр.	30	8	18	22	78
	2014- 2015 рр.	13	15	22	28	78
	2015- 2016 рр.	7	9	18	44	78
	Середнє	16,7	10,7	19,3	31,3	
Відсоток до загальної площі	2013- 2014 рр.	38,5	10,3	23,1	28,2	100
	2014- 2015 рр.	16,7	19,2	28,2	35,9	100
	2015- 2016 рр.	9,0	11,5	23,1	56,4	100
	Середнє	21,4	13,7	24,8	40,2	

У вегетаційний період 2013–2014 рр. для посіву пшениці озимої у господарстві було обрано такі сорти: Донецька 48 – 38,5 % (30 га); Подільянка – 28,2 % (22 га) та Антонівка – 23,1 % (18 га), Тітона – 10,3 % (8 га). У вегетаційний період 2014–2015 рр. співвідношення сортів, які використовували під посів пшениці озимої, змінилося, а саме: сорт Донецька 48 висіяли на площі 13 га (16,7 %); сорт Тітона – на 15 га (19,2 %), сорт Антонівка – на 22 га (28,2 %); сорт Подільянка – на 28 га (35,9 %). У господарстві в період 2015–2016 рр. основними сортами для посіву пшениці озимої були Подільянка – 56,4 % (44 га) та Антонівка – 23,1 % (18 га).

У середньому за роки спостереження найбільшу площу посівів зайнято сортами Подільянка (40,2 %) та Антонівка (24,8 %), які

забезпечують вищу врожайність порівняно з іншими сортами. У господарстві під час вирішення цього питання керуються Реєстром сортів України і рекомендаціями зональних наукових установ. Крім цього, ураховують власний досвід та аналізують результати за сортами одержані за різних погодних умов.

За результатами 2013–2014 рр. урожайність сортів Донецька 48 (5,0 т/га) і Тітона (5,8 т/га) була дещо нижча від сортів Антонівка (6,3 т/га) та Подолянка 8,2 т/га (табл. 3).

3. Урожайність пшениці озимої у ФГ "Антоніагус" Барвінківського району Харківської області, т/га

Сорт	2013–2014 рр.	2014–2015 рр.	2015–2016 рр.	Середнє
Донецька 48	5,0	2,5	3,7	3,7
Тітона	5,8	4,0	4,4	4,7
Антонівка	6,3	4,3	5,3	5,3
Подолянка	8,2	5,0	8,0	7,1
Середнє	6,3	4,0	5,4	

У посушливих умовах 2014–2015 рр. найбільш високу врожайність у господарстві забезпечили напівінтенсивний сорт Антонівка (4,3 т/га) та більш пластичний сорт Подолянка (5,0 т/га). За результатами 2015–2016 рр. сорти Донецька 48 (3,7 т/га) і Тітона (4,4 т/га) також сформували врожайність, яка нижче цього показника у сортів Антонівка (5,3 т/га) та Подолянка 8,0 т/га. На цій підставі під урожай 2015 та 2016 рр. були збільшені площі посіву сортів Антонівка та Подолянка.

Висновки. Попередники під посів пшениці озимої в господарстві змінювалися за роками наступним чином: після ячменю ярого площу зменшували з 40 га (51,3 %) до 12 га (15,4 %); а після соняшнику – збільшували з 31 га (39,7 %) до 59 га (75,6 %). При цьому 6–7 га (7,7–9,0 %) кожен рік засівали після кукурудзи на зерно. У господарстві на переважній площі вирощують два сорти – Подолянка (40,2 %) та Антонівка (24,8 %), які забезпечують високу врожайність на рівні 8,0 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гудзь В.П. Шляхи підвищення продуктивності інтенсивних сортів пшениці озимої. Київ: Урожай, 1989. 136 с.
2. Рябчун Н.І. Методологічні основи визначання зимостійкості, моніторингу посівів та формування урожайності озимих зернових культур. дис. ... д-ра с.-г. наук: спец: 06.01.09. Харків, 2015. 428 с.

3. Лобас М.Г. Розвиток зернового господарства України. Київ: НВАТ Агроінком, 1997. 447 с.
4. Сайко В.Ф., Кравченко Л.О., Грицай А.Д. Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур як основа підвищення біопродуктивності агроландшафтів і якості продукції рослинництва // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. Київ: Урожай, 1992. С. 155–188.
5. Сайко В.Ф., Лобас М.Г., Яшовський І.В. та ін. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна. Наукові основи ведення зернового господарства / за ред. В.Ф. Сайка. Київ: Урожай, 1994. С. 101–120.
6. Шевченко А.О., Азаренкова А.С., Сайдак Р.В. Біологічний потенціал озимої пшениці та моделювання його продуктивного процесу // Системні дослідження та моделювання в землеробстві: зб. наук. пр. Київ: Нива, 1998. С. 126–141.
7. Рожков А.О. Яра пшениця у Східному Лісостепу України. Харків: Майдан, 2010. 232 с.
8. Животков Л.А., Бирюков С.В., Степаненко О.Я. и др. Пшеница. Київ: Урожай, 1989. 320 с.
9. Попов С.І. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування пшениці м'якої озимої в зоні недостатнього та нестійкого зволоження. дис. ... д-ра с.-г. наук: спец: 06.01.09. Харків, 2013. 328 с.
10. Корчинський А.А., Орлюк А.П. Принципи моделювання сортів озимої пшениці // Екологія та сільськогосподарське виробництво: зб. наук. пр. Київ: Укр. акад. аграр. наук 1992. С. 105–116.
11. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Управління продуктивністю посівів пшениці твердої ярої в Лівобережному та Північному Лісостепу України. Харків: Майдан, 2015. 434 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
13. Рожков А.О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн., кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

Стаття надійшла до редакції 25.11.2018 р.

С. С. Антанайтус, студент

В.Г. Михеев, канд. с.-х. наук, доцент

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева

Харьков, Украина

Урожайность сортов пшеницы озимой

В настоящее время в условиях рыночных отношений, значительно возрастает роль сорта в формировании урожайности и качества зерна. Появление новых сортов пшеницы озимой, эффективное использование их генетического потенциала в условиях постепенного изменения климата требуют дополнительных исследований производительности в конкретных условиях хозяйства.

Исследования проводили в условиях хозяйства ФХ «Антанайтус» Барвенковского района Харьковской области по общепринятым методикам. Работа выполнена на основе анализа показателей производства зерна пшеницы озимой за вегетационные периоды 2013–2014 – 2015–2016 гг.

В хозяйстве площадь посевов пшеницы озимой составляет 78 га. При этом выращивают значительное количество сортов: Донецкая 48, Титона, Антоновка, Подолянка. Сев пшеницы озимой проводили зерновой сеялкой СЗ-3,6 с шириной междурядий 15 см. Пшеницу сеяли с третьей декады сентября по первую декаду октября, что объясняется различными сроками уборки предшественника. В третьей декаде сентября сеяли после ячменя, в первую декаду октября – после кукурузы. Норма высева составляла 5,0 млн всхожих семян на один гектар, с заделкой семян на глубину 4–6 см.

Представлены результаты многолетних наблюдений относительно структуры предшественников, сортовых особенностей и их влияния на урожайность зерна озимой пшеницы.

В годы исследований основными предшественниками под посев озимой пшеницы в хозяйстве были: ячмень на зерно – 51,3–15,4 % (40–12 га), подсолнечник – 39,7–75,6 % (31–59 га). При этом 6–7 га (7,7–9,0 %) каждый год засевали после кукурузы на зерно.

В хозяйстве для посева озимой пшеницы используют современные сорта различных отечественных селекционных учреждений. В среднем за годы наблюдений наибольшую долю посевов составляли сорта Подолянка (40,2 %) и Антоновка (24,8 %), которые обеспечивают более высокую урожайность по сравнению с другими сортами.

По результатам 2013–2014 гг. урожайность сортов Донецкая 48 – 5,0 т/га и Титона – 5,8 т/га были несколько ниже сортов Антоновка (6,3 т/га) и Подолянка 8,2 т/га. В засушливых условиях 2014–2015 гг. наиболее высокую урожайность в хозяйстве обеспечили полунтенсивный сорт Антоновка – 4,3 т/га и более пластичный сорт Подолянка – 5,0 т/га. По результатам 2015–2016 гг. сорта Донецкая 48 (3,7 т/га) и Титона (4,4 т/га) также сформировали урожайность ниже сортов Антоновка (5,3 т/га) и Подолянка 8,0 т/га.

Предшественники в хозяйстве изменялись по годам следующим образом: после ячменя ярового площадь уменьшалась с 40 га (51,3 %) до 12 га (15,4 %); а после подсолнечника – повышалась с 31 га (39,7 %) до 59 га (75,6 %). При этом 6–7 га (7,7–9,0 %) каждый год засевали после кукурузы на зерно. В хозяйстве на большей площади выращивают два сорта – Подолянка (40,2 %) и Антоновка (24,8 %), которые обеспечивают высокую урожайность – на уровне 8,0 т/га.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорт, предшественник, площадь посева, урожайность.

S. S. Antanaitus, student

V. G. Mikheev, candidate of agricultural sciences, associate professor
Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Yield varieties of winter wheat

Currently, in the conditions of market relations, the role of the variety in the formation of yield and grain quality has significantly increased. The emergence of new winter wheat varieties, the effective use of their genetic potential in the conditions of gradual climate change require additional studies of productivity in specific conditions of the economy.

Investigations were carry out in the conditions of the farm FH“Antanaitus” of Barvenkovsky district of the Kharkiv region in accordance with generally accepted methods. The work was perform based on the analysis of indicators for the production of winter wheat grain during the vegetation periods 2013-2014 - 2015-2016.

In the farm, the area of winter wheat sowing was 78 hectares. At the same time, they grew the exact number of varieties - Donetskaia 48, Tytona, Antonovka, Podolianka. The sowing of winter wheat was carry out by a grain drill of SZ-3.6 with a width of 15 cm between rows. Wheat was sow from the third decade of September to the first decade of October. This was explain by different terms of cleaning the predecessor. In the third decade of September, they sowed after barley, in the first decade of October - after corn. The seeding rate was 5.0 million viable seeds per hectare, with embedding of seeds to a depth of 4-6 cm.

The results of long-term observations on the structure of precursors, varietal characteristics and their effect on the yield of winter wheat grain have already been present.

During the years of research, the main predecessors for sowing winter wheat on the farm were barley for grain - 51.3-15.4% (40-12 ha), sunflower - 39.7-75.6% (31-59 ha). At the same time, 6–7 ha (7.7–9.0%) were sown each year after corn for grain.

The farm for planting winter wheat used modern varieties of various domestic breeding institutions. On average, over the years of observation, the Podolianka (40.2%) and Antonovka (24.8%) varieties occupied the largest share of crops. It provided a higher yield compared with other varieties.

According to the results of 2013-2014, the yield of the Donetskaia 48 varieties of 48 - 5.0 t/ha and Tytona - 5.8 t/ha were slightly lower than the Antonovka (6.3 t/ha) varieties and Podolianka 8.2 t/ha. In dry conditions in 2014-2015, the highest yield on the farm was provided by the semi-intensive grade Antonovka - 4.3 t/ha and the more plastic variety Podolianka - 5.0 t/ha. According to the results of 2015-2016, the Donetskaia 48 varieties (3.7 t/ha) and Tytona (4.4 t/ha) also formed yields below the Antonovka (5.3 t/ha) varieties and Podolianka 8.0 t/ha.

The predecessors in the economy have changed over the years as follows. After, the barley spring decreased from 40 hectares (51.3%) to 12 hectares (15.4%); and after sunflower rose from 31 hectares (39.7%) to 59 hectares (75.6%). At the same time, 6-7 hectares (7.7-9.0%) were sow every year after corn for grain. In the farm on a larger area, two varieties are grow - Podolianka (40.2%) and Antonovka (24.8%). It provided high yields - at the level of 8.0 t/ha.

Key words: winter wheat, variety, predecessor, sown area, yield.

УДК633.522:631.527:63:644

**А.В. Пилипченко, генеральний директор
агропромислової групи «Арніка»
ТОВ «Інститут органічного землеробства»**

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ У ТОВ «ІНСТИТУТ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА»

В умовах біологічного землеробства проведено всебічне вивчення сортів промислових конопель селекції ТОВ «Інститут органічного землеробства», в останні роки занесених до Реєстру сортів рослин України, або признаних перспективними за результатами експертизи в Українському інституті експертизи сортів.

За результатами чотирирічних селекційних випробувань наведено характеристику господарсько цінних і біологічних властивостей нових сортів у порівнянні зі сортами-стандартами, і родословну сортів.

Установлено певну закономірність у мінливості урожайності стебел і волокна та її зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду сортів конопель.

Ключові слова: сорти промислових конопель, випробування, урожайні та біологічні властивості.

Вступ. Міф про те, що коноплі несуть лише шкоду, уже давно розвіявся. Історія заборони конопель була започаткована 1937 р. у США. Антиканопляну компанію організували місцеві підприємці деревообробної і нафтової промисловостей. Вони вбачали в цій культурі дійсну загрозу для свого бізнесу. У результаті їм вдалося зарахувати коноплі до заборонених наркотичних речовин, закріпивши такий статус у Конгресі ООН, що заставило практично усі держави світу припинити їх культивуацію.

За останні декілька десятиріч селекційним шляхом створено цілий ряд сортів конопель з низьким рівнем вмісту або відсутністю в рослинах тетрагідроканабінолу – технічні ненаркотичні коноплі (*Cannabissativa* L.). При цьому вдалося зберегти всі позитивні якості рослини, ліквідувавши заборонений фактор[1].

Попит на продукцію конопель привів до збільшення площ посіву культури в Європі, Азії та Америці. У наші дні з конопель виготовляють сотні найменувань потрібних і корисних товарів [2].

Основними складовими урожаю конопель є стебла, в яких вміщується довге і коротке волокно, та насіння. Конопляне волокно – єдиний природний матеріал, який не піддається впливу солоної морської води. Лише через це його з давніх часів використовують у

суднобудівній галузі. З нього виготовляють вітрила, снасті і канати. До речі, англійське слово «canvas», в перекладі означає парусина (парус), корені якого ідуть від голландського слова, яке значить «канабіс».

Тканина з волокна конопель міцна, зберігає природний теплообмін, практично не пропускає ультрафіолетового випромінювання і відрізняється антисептичними властивостями. Конопляні тканини дали назву міцному та практичному на сьогодні джинсовому одягу. Тканина для вітрил на зорі мореплавства називалася «джинс», а саме з неї моряки шили собі одяг.

З короткого волокна виготовляють неткані тепло- та звукоізоляційні матеріали. Перероблене в бавовноподібну масу воно в чистому вигляді чи в суміші з іншими волокнами використовується для виготовлення різних за призначенням тканин з високими гігієнічними та споживчими властивостями.

Конопляне волокно в сучасній промисловості використовується для виготовлення екологічно чистих композитних матеріалів як заміників полімерних виробів з надзвичайно складною системою їх утилізації.

Костриця, що утворюється під час виробництва конопляного волокна, знаходить широке застосування в паливно-енергетичній і будівельній галузях. У США за останні декілька років костробетон стає зеленою альтернативою синтетичним матеріалам у сучасному будівництві [3]. Уже сьогодні українська компанія «ЕкоДом» кинула виклик звичайним способам утеплення і будівництва житла, розробивши екологічний та енергоефективний матеріал-утеплювач на основі конопель з високою паропроникливістю, стійкий до вологи, не горить і не псується [4].

Поглиблена переробка насіння конопель з унікальним жирнокислотним та вітамінним складом відкриває широкий спектр його застосування у харчовій, кондитерській, фармацевтичній, косметичній та лакофарбовій промисловості. У більшості випадків до такої продукції одна найбільш важлива вимога – екологічна чистота. Її отриманню сприяє сама біологія культури конопель. Коноплі відрізняються від більшості сільськогосподарських культур тим, що не потребують використання пестицидів для виживання і процвітання. Проведені дослідження свідчать, що із 300 комах-шкідників лише деякі призводять до економічних втрат врожаю конопель. Канабіноїди, які є природними хімічними сполуками конопель, природно володіють інсектицидними і фунгіцидними властивостями, інгібують або вбивають бактерії, грибки та комах [5].

Урожайність і якість стебел, волокна і насіння великою мірою залежить від сорту конопель. До Реєстру рослин сортів України, Європейського союзу, Америки та інших країн внесено багато сортів

конопель, які значно відрізняються між собою за урожайністю біомаси, стебел, волокна і насіння, за тривалістю вегетаційного періоду, статевим складом стеблостою. Створені сорти, які відрізняються за вмістом волокна в стеблах, вмістом канабіноїдних сполук у рослинах, за розміром насіння, якістю і кількістю олії в ньому та ін.

В останні декілька років у ТОВ «Інститут органічного землеробства» створено ряд сортів однодомних ненаркотичних промислових конопель, два з яких – Лара і Глобавнесено до Реєстру сортів рослин України, а Сула – проходить експертизу на придатність до використання в Українському інституті експертизи сортів. Результати вивчення цих сортів в умовах селекційного сортовипробування органічного землеробства представляємов цій публікації. Відмічаємо, що створення і випробування сортів конопель в умовах органічного землеробства проводиться в Україні вперше.

Матеріали і методика досліджень. Селекційне сортовипробування конопель проводиться в умовах сівозміни біологічного землеробства згідно з «Методикою експертизи сортів рослин технічних та кормових культур на придатність до поширення в Україні» [6].

Ґрунт у сівозміні вилужений чорнозем, шар 0–20 см якого характеризується такими показниками: рН – 6,7, вміст P₂O₅ – 14,29, K₂O – 10,3 мг/кг. Попередником конопель є соя. Мінеральні добрива і хімічні препарати під коноплі не застосовуються. В іншому технологія вирощування конопель у сортовипробуванні типова для культури: оранка – основний обробіток ґрунту, передпосівна культивування на глибину загортання насіння, рихлення міжрядь на широкорядному посіві, збирання на зеленець у фазу технологічної стиглості, на двобічне використання – у фазу біологічної стиглості.

Спосіб посіву сортів конопель на двобічне використання (волокно і насіння) широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,2 млн шт./га схожих насінин, на зеленець (волокно) – рядковий з нормою 4,5 млн шт. схожих насінин на 1 га у чотирикратній повторності з обліковою площею ділянки 25 м².

Випробування нових сортів проведено у порівнянні з сортами-стандартами: ранньостиглим Гляна і пізньостиглим Золотоніські 15. Протягом вегетації проводяться фенологічні спостереження, заміри висоти рослин, облік густоти, статевих типів та урожайності основних видів продукції – стебел, насіння і волокна. Для визначення кількісного вмісту ТГК в сортах конопель суцвіття відбирають у фазу масового цвітіння рослин і відправляють до Черкаського НДЕКЦ МВС України [7].

Результати досліджень. У практиці коноплесіючих господарств в основному існує три напрями вирощування конопель – тільки на

волокно (зеленець) при збиранні в період технічної стиглості, на волокно та насіння (двобічне використання) при збиранні в період біологічної стиглості та на насіння у насінницьких господарствах для одержання посівного матеріалу високих генерацій.

Кожний з цих способів використання конопель має свої позитивні та негативні сторони. Питання про правильне використання конопель має важливе значення як для аграрного сектора економіки в цілому, так і для кожного коноплесіючого господарства зокрема, оскільки від цього залежить обсяг збору волокна та насіння, час збирання та первинної обробки стебел, якість волокна, енергоємність та ефективність коноплярської галузі.

Ураховуючи такі обставини, випробування нових сортів конопель здійснюється у двох напрямках – на зеленець і двобічне використання.

Найбільш важливими господарсько цінними ознаками конопель за умови вирощування на зеленець (волокно) є урожайність стебел і волокна. За останні чотири роки випробувань сортів нашого Інституту найбільш продуктивним за цими показниками виявився сорт Лара. Він майже у два рази перевищує ранньостиглий стандарт Гляна і більше ніж на 2 т/га за урожайність соломи і на 1 т/га за урожайністю волокна пізньостиглий стандарт Золотоніські 15 (табл. 1).

1. Господарсько цінні властивості сортів конопель селекційного сортовипробування на зеленець (середнє за 2015 – 2018 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га		Вміст волокна в стеблах, %	Висота рослин у період технічної стиглості, см	Тривалість до технічної стиглості, дів
	стебел	волокна			
Гляна	5,77	1,79	31,02	221,0±8,2	97
Золотоніські 15	8,07	2,46	30,48	245,2±10,3	103
Лара	10,93	3,62	33,12	284,8±11,7	119
Глоба	9,56	3,11	32,53	263,0±10,9	105
Сула	6,74	2,24	33,53	233,4±9,0	99
НІР _{0.95} , т/га	0,71		32,14	249,5±10,0	

Новий сорт Глоба за роки випробувань на зеленець за продуктивністю стебел і волокна показав суттєво кращі результати, ніж стандарт Золотоніські 15, який близький до нього за тривалістю вегетації, та сорти Гляна і Сула.

Сорт Сула за урожайністю стебел і волокна значно поступається більш пізньостиглим сортам Золотоніські 15, Глоба і Лара й перевищує ранньостиглий стандарт Гляна в середньому за роки випробувань на 0,97 і 0,45 т/га відповідно.

Нові сорти вміщують в стеблах більше волокна, ніж сорти - стандарти, що є результатом постійного селекційного добору за цією ознакою. Середній вміст волокна в стеблах сорту Сула 33,53 %, що більше на 2,51 %, ніж у сорту Гляна. У стеблах сорту Глоба на 2,05 % більше волокна від сорту Золотоніські 15.

Аналізуючи дані табл. 1, простежуємо закономірність, яка полягає в тому, що чим більший період до технічної стиглості і чим вищі рослини, тим більша урожайність сорту конопель. Коефіцієнт кореляції між урожайністю стебел і тривалістю до технічної стиглості сорту високий і становить 0,92, а між урожайністю і висотою рослин – 0,55.

У табл. 2 представлено характеристику основних господарсько цінних ознак сортів конопель за умови їх використання на насіння і волокно.

2. Господарсько цінні властивості сортів конопель селекційного сортовипробування на двобічне використання (середнє за 2015 – 2018 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га			Вміст волокна в стеблах, %	Висота рослин у період біологічної стиглості, см	Вегета- ційний період, дів
	насіння	стебел	волокна			
Гляна	0,63	4,17	1,19	28,6	241,3±9,1	125
Золотоніські 15	0,54	5,10	1,54	30,1	271,1±11,2	132
Лара	0,58	8,73	2,78	31,9	302,2±12,6	143
Глоба	0,56	6,64	2,08	31,4	280,0±11,6	136
Сула	0,68	4,50	1,34	29,8	256,1±10,4	128
НІР _{0.95} , т/га	0,04	0,90		30,36	270,1±11,0	

Як впливає з даних табл. 2 ранжування сортів за рівнем урожайності стебел і волокна при випробуванні на двобічне використання аналогічне сортовипробуванню на зеленець. Сорти в порядку зниження урожайності соломи і волокна розміщуються в такому порядку: Лара, Глоба, Золотоніські 15, Сула і Гляна. У той же час рівень урожайності кожного із сортів при випробуванні на двобічне використання значно нижчий рівня урожайності на зеленець.

Поясненню цьому є густина рослин. Якщо при випробуванні на зеленець густина рослин у період збирання становить 360 – 400 шт./м, то при двобічному випробуванні – 90–100 рослин на метр квадратний. Зниження урожайності сортів конопель при двобічному випробуванні не компенсується більшою висотою рослин. Середня висота рослин усіх сортів конопель на двобічне використання більша на 20 см, ніж на зеленець.

Закономірність мінливості урожайності насіння випробуваних сортів конопель має майже протилежний характер мінливості урожайності стебел і волокна. У середньому за 2015-2018 рр. більш ранні сорти Сула і Гляна виявилися найбільш продуктивними за насінневою продуктивністю. Урожайність насіння становила 0,68 і 0,63 т/га відповідно. Різниця 0,05 т/га в урожайності цих двох сортів суттєва. Більш пізні сорти Золотоніські 15, Глоба і Лара були менш урожайними за насінням. Їх урожайність становила 0,54, 0,56 і 0,58 т/га насіння відповідно. Між сортами Золотоніські 15 і Глоба, та Глоба і Лара різниця в урожайності насіння несуттєва, а між Золотоніські 15 і Лара – суттєва. З наведеного аналізу випливає, що сорти Глоба і Лара в середньому за чотири роки випробувань кращі за урожайністю насіння, ніж сорт-стандарт Золотоніські 15, а Сула – ніж сорт-стандарт Гляна.

Різниця в тривалості вегетаційного періоду між найбільш ранньостиглим сортом нашого Інституту Сула і пізньостиглим Лара становить 15 діб, а середньостиглим Глоба – 8 діб. Отже, у нашому розпорядженні є сорти конопель різних груп стиглості.

Аналіз статевого складу стеблостою нових сортів конопель у порівнянні з сортами-стандартами Гляна і Золотоніські 15 свідчить, що вони типові сорти однодомних конопель, які за вмістом рослин основних статевих типів – однодомної фемінізованої матірки (ОФМ) та справжніх однодомних фемінізованих рослин (СОФР) не поступаються стандартам (табл. 3).

3. Співвідношення статевих типів сортів конопель селекційного сортовипробування (середнє за 2016 – 2018 рр.)

Сорт	Вміст статевих типів конопель,* %				
	ОФМ+СОФР	ОФП	ФП	ОММ + СОМР	П
Гляна	87,4	10,8	0,7	0,5	0,6
Золотоніські 15	90,6	7,2	1,4	0,5	0,3
Лара	94,2	8,4	0,4	0	0
Глоба	91,2	7,9	0,4	0,5	0
Сула	94,9	4,4	0,5	0,2	0

*Примітка: Статеві типи однодомних конопель (ОФМ – однодомна фемінізована матірка, СОФР – справжні однодомні фемінізовані рослини, ОФП – однодомна фемінізована плоскінь, ФП – фемінізована плоскінь, ОММ – однодомна маскулінізована матірка, СОМР – справжні однодомні маскулінізовані рослини, П – плоскінь).

Вміст ОФМ і СОФР у сорту Лара 94,2, Глоба 91,2. Сула 94,9 %, що більше, ніж у Гляна і Золотоніські 15. У стеблостої майже всіх нових сортів менший вміст небажаних статевих домішок, які призводять до розщеплення популяції однодомних конопель, – однодомної фемінізованої плосконі (ОФП), однодомної маскулінізованої матірки (ОММ), справжніх однодомних маскулінізованих рослин (СОМР), фемінізованої плосконі (ФП) та звичайної плосконі (П). Сорт Глоба лише за вмістом маскулінізованих рослин (0,5 %) не відрізняється від стандартів Гляна і Золотоніські 15.

Жоден із сортів за роки випробувань не перевищував допустимий для вирощування без охорони в Україні вміст тетрагідроканабінолу (ТГК) 0,08 % (табл.4).

4. Вміст тетрагідроканабінолу в рослинах сортів конопель селекційного сортовипробування

№ з/п	Назва сорту	Вміст ТГК, %			
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середня
1	Гляна	0	0,0032	0	0,0011
2	Золотоніські 15	0	0	0	0
3	Лара	0	0	0	0
4	Глоба	0,025	0,0075	0	0,011
5	Сула	0	0,0028	0	0,0009

Як впливає з даних табл. 4, у рослинах сортів Лара і Золотоніські 15 протягом усіх років випробувань ТГК повністю відсутній. Також не виявлено тетрагідроканабінолу в усіх сортів у 2018 р. У рослинах сорту Глоба вміст ТГК у 2016 і 2017 рр. становив 0,025 і 0,0075 % відповідно, а в рослинах сортів Сула і Гляна у 2017 р. – 0,0028 і 0,0032 % відповідно.

Висновки. За результатами селекційного сортовипробування до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2018 р. внесено посівні технічні ненаркотичні коноплі сортів Лара і Глоба. Сорт Сула у 2017 р. пройшов формальну експертизу в Українському інституті експертизи сортів і направлений на кваліфікаційну експертизу на визначення придатності для поширення в Україні.

Високопродуктивні ненаркотичні сорти однодомних конопель належать до різних груп стиглості: ранньостиглих – Сула, середньостиглих – Глоба і пізньостиглих – Лара.

Сорт Лара створений з використанням методу сімейно-групового відбору рослин південного типу з підвищеною продуктивністю стебел й вмістом волокна, відсутністю тетрагідроканабінолу з сортопопуляції конопель Зоряна.

Сорт Глоба отримано сімейно-груповим відбором на збільшення вмісту канабідіолу та продуктивності, підвищення сортової типовості, збереження вмісту тетрагідроканабінолу не більше 0,08 % із сортопопуляції Золотоніські 15.

Сорт Сула створений шляхом сімейно-групового відбору із сортопопуляції Золотоніські28 рослин конопель на скорочення періоду вегетації, підвищення насінневої та лубоволокнистої продуктивності, стабілізацію ознаки однодомності та зниження вмісту ТГК. Золотоніські 28 гібридного походження – (ЮСО-42 х Золотоніські13).

Сорти Лара, Глоба і Сула придатні для вирощування в поліській, лісостеповій і степовій зонах на зеленець для отримання соломи і волокна й на двобічне використання – для отримання насіння й волокна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлов М.М. Сорт однодомних конопель Зоряна / М.М. Орлов, Л.Г. Орлова // Зб. наук. пр. Харків. нац. аграр. ун-ту (ХНАУ). Серія «Рослинництво, селекція і насінництво». – Харків, 2009. – № 7. – С.27–31.
2. Лучшие продукты из конопли [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mjnovosti.info/stati/2379/luchsh-produktyi-is-koнопli>.

3. Особенности конопляного строительства в США [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tru.org.ua/ukr/news>.

4. Дома из марихуаны научились строить в Украине [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.budport.com.ua>.

5. Чому вирощування конопель з використанням пестицидів небезпечно? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.medicalmarijuanainc.com/cultivating-hemp-using-pesticides-dangerous>.

6.Методика проведення експертизи сортів рослин технічних та кормових культур на придатність до поширення в Україні. Затверджена Міністерством аграрної політики та продовольства України. Наказ № 540 від 12 грудня 2016 р.

7. Шкурдода С.В. Якісне та кількісне визначення канабіноїдів методом хромато-мас-спектрометрії: методика / С.В.Шкурдода, В.В. Пасічник, К.П. Король. – Київ: ДНДЕКЦ МВС України, 2018. – 49 с.

Стаття надійшла до редакції 26.11.2018 р.

УДК 633.34:631.526.3:631.53.048

О. О. Міхєєва, аспірантка*

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

ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ І СПОСОБІВ СІВБИ

Представлено результати досліджень стосовно впливу способів сівби та норм висіву на проходження фаз росту і розвитку та тривалості періоду вегетації рослин сої. У середньому в роки спостережень найбільша розбіжність тривалості вегетаційного періоду визначалась особливостями досліджуваних сортів і становила 18 – 22 дні. Досить високою була розбіжність, яку чинили погодні умови в роки досліджень, – 13–17 днів. Загущення посівів призводило до скорочення міжфазних періодів у рослин сої на 1–4 дні. Збільшення ширини міжряддя або взагалі не впливало на тривалість міжфазних періодів, або прискорювало їх за певних погодних умов року на добу.

Ключові слова: соя, норма висіву, ширина міжрядь, метеорологічні умови, тривалість періоду вегетації.

Постановка проблеми. Посівна агротехніка сої та погодні умови під час росту і розвитку рослин впливають на тривалість вегетаційного періоду та змінюють морфологічні ознаки рослин (форму і висоту стебла, кількість гілок, листків, квіток, бобів та ін.), що впливає на урожайність сої [2].

Однією із важливих ознак підбору сортів сої для вирощування їх у певному регіоні є тривалість вегетаційного періоду [1, 6]. Деякі науковці стверджують, що тривалість періоду вегетації культурних рослин, і сої зокрема, контролюється генетично [3], але деякі науковці довели, що тривалість періоду вегетації залежить від погодних умов в період проходження фаз росту і розвитку рослин [9, 12].

Час настання та тривалість фаз росту і розвитку рослин у комплексі з погодними умовами під час їх проходження мають важливе значення у формуванні насінневої продуктивності посівів сої.

Тож важливе значення має визначення впливу елементів технології вирощування на тривалість періоду вегетації, зокрема різних комбінацій норми висіву насіння та способу сівби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тенденції підвищення середньодобових температур та зменшення кількості опадів є причинами погіршення умов проходження фаз росту і розвитку рослин сої [7, 8]. Багатьма вченими встановлено, що вирощування одного й того ж сорту за

*Науковий керівник – А. О Рожков., доктор с.-г. наук, професор.

різних погодних умов викликає розбіжність у тривалості вегетаційного періоду до 10 – 25 діб і більше [10, 13].

Саме вивчення впливу складових елементів технології вирощування у взаємодії з погодними умовами на тривалість вегетації посівів сої є актуальним науковим питанням сьогодення.

Мета наших досліджень полягала у вивченні комплексного впливу різних варіантів норми висіву та способів сівби сої різних сортів на тривалість фенофаз розвитку та вегетаційного періоду в цілому.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2015 – 2017 рр. в умовах ННВЦ "Дослідне поле" ХНАУ ім. В. В. Докучаєва у польовій зерно-паро-просапній сівозміні кафедри рослинництва відповідно до загальноприйнятої методики [4, 5]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Уміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту.

Схема проведеного трифакторного польового дослідження: фактор *A* – два сорти сої – Аннушка (оригінація – НСНФ „Соєвий вік”) і Байка (оригінація – ІР ім. В.Я. Юр’єва НААНУ); фактор *B* – способи сівби (три варіанти): 1 – рядковий з міжряддям 15 см; 2 і 3 – широкорядний з міжряддям 45 і 70 см; фактор *C* – норма висіву (п’ять варіантів): 800 тис. шт./га, 900, 1000, 1100 і 1200 тис. шт./га. Дослід закладено методом розщеплених блоків. Повторність – чотириразова. Ділянки першого порядку – сорти; другого порядку – способи сівби; третього порядку – норми висіву.

Підготовка і обробіток ґрунту були загальноприйнятими для регіону [11]. Вони передбачали максимальне знищення бур’янів, накопичення вологи та створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин сої. Попередником сої була пшениця яра. Після збирання попередника проводили дискування (БДТ-7), потім оранку на глибину 25 – 27 см. Посів здійснювали селекційною сівалкою ССФК-7 з наступним прикочуванням кільчасто-шпоровими котками. У період вегетації рослин у посівах проводили два-три ручних рихлень міжрядь до змикання рядків. Збирали врожай у фазу повної стиглості сої за вологості зерна 16 – 18% селекційним комбайном „Samro-130”.

Результати досліджень і їх обговорення. Гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої у 2015 р. становили 0,69, що визначає умови вегетації як посушливі ($0,5 < ГТК < 0,9$). Температура повітря за вегетаційний період становила 19,6 °С, кількість – 216 мм, що на 74 мм менше від норми. Сума активних температур за вегетаційний період була 3082 °С, що на 377 °С більше середньої багаторічної.

Сходи у 2015 р. були отримані відносно швидко – на 10-й день незалежно від варіантів дослідження (рис. 1), чому сприяла тепла погода за температури 16,0 °С та достатня кількість опадів – 11,8 мм.

Появу 3-го трійчастого листка спостерігали через 7 – 9 днів у сорту Аннушка та через 9 – 12 днів – у сорту Байка. Загущення посівів досліджуваних сортів спричиняло до скорочення періоду сходи – 3-й листок на 1 – 2 дні. Збільшення ширини міжряддя з 15 до 70 см сприяло прискоренню цього періоду на одну добу.

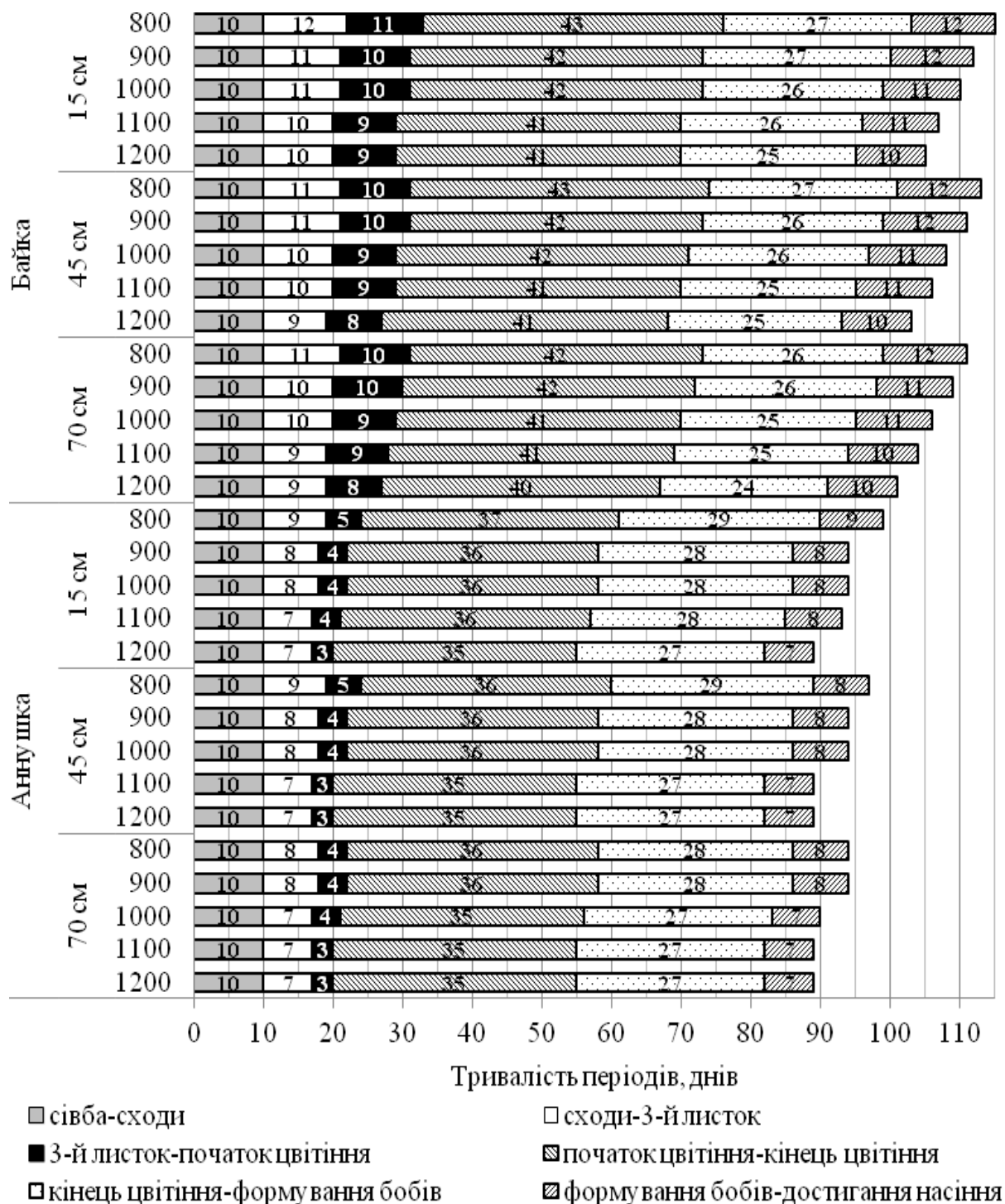


Рис. 1. Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин сої залежно від сорту, способів сівби та норм висіву насіння, д/га (2015 р.)

Період 3-й листок – початок цвітіння у сорту Аннушка продовжувався 3 – 5 днів, а сорту Байка 8 – 11 днів. Загущення посівів призводило до скорочення періоду на 1 – 3 дні у сорту Байка і на 1 – 2 дні у сорту Аннушка. Збільшення ширини міжряддя з 15 до 70 см сприяло незначному прискоренню цього періоду обох сортів сої.

Тривалість періоду від сходів до початку цвітіння значною мірою залежить від сортових особливостей. У цей період відбувається галуження та бутонізація рослин. Сорт сої Аннушка фактично не галузиться, тому у цього сорту ми спостерігали значно коротший (в 1,7 раза) період порівняно із сортом Байка.

Тривалість періоду цвітіння у 2015 посушливому році у сорту Аннушка 35 – 37 днів, у сорту Байка 40 – 43 дні. Загущення посівів скорочувало період на 1 – 3 дні, а збільшення ширини міжряддя майже не впливало на проходження цього періоду.

Тривалість періоду кінця цвітіння – формування бобів у рослин сорту Аннушка становила 27 – 29 днів (за більш сприятливих умов зволоження ГТК – 0,7), у сорту Байка – 24 – 27 днів (в умовах відсутності опадів). Загущення посівів прискорювало цей період на 1 – 2 дні. Збільшення ширини міжряддя відповідно до схеми досліду сприяло прискоренню цього періоду на добу.

Достигання у 2015 р. проходило в умовах дефіциту вологи і при аномально теплій погоді (22 – 24 °С), що негативно вплинуло на налив насіння, але при цьому покращило умови для швидкого збирання врожаю з мінімальними втратами. Тривалість цього періоду у сорту Аннушка становила 7 – 9 днів, у сорту Байка 10 – 12 днів. Загущення посівів скорочувало період на 1 – 3 дні, а збільшення ширини міжряддя майже не впливало на його проходження.

Тривалість вегетаційного періоду рослин сорту Аннушка у 2015 р. становила 79 – 89 днів, у сорту Байка 91 – 105 днів. Збільшення норми висіву прискорювало цей період до 10 днів у сорту Аннушка та до 14 днів у сорту Байка. Збільшення ширини міжряддя сприяло прискоренню цього періоду сої у сортів Аннушка і Байка на 2,6 і 3,6 днів відповідно.

Гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої у 2016 р. дорівнювали 1,03, що визначало умови вегетації як нормальні (1,0≈ГТК). Температура повітря за вегетаційний період становила 19,6 °С, кількість опадів – 344 мм, що на 54 мм більше від середньобогаторічної норми. Сума активних температур за вегетаційний період була 3023 °С, що на 318 °С більше середньобогаторічного показника.

Сходи у 2016 р. були отримані на 13-й день незалежно від варіантів дослідження (рис. 2). Цьому сприяла температура 16,1 °С та достатня кількість опадів 36 мм.

Появу 3-го трійчастого листка спостерігали, як і у 2015 р., через 7 – 9 днів у сорту сої Аннушка і через 9 – 12 днів у сорту Байка. Загущення посівів призводило до скорочення періоду на 1 – 3 дні залежно від сорту. Збільшення ширини міжряддя з 15 до 70 см сприяло прискоренню цього періоду на добу.

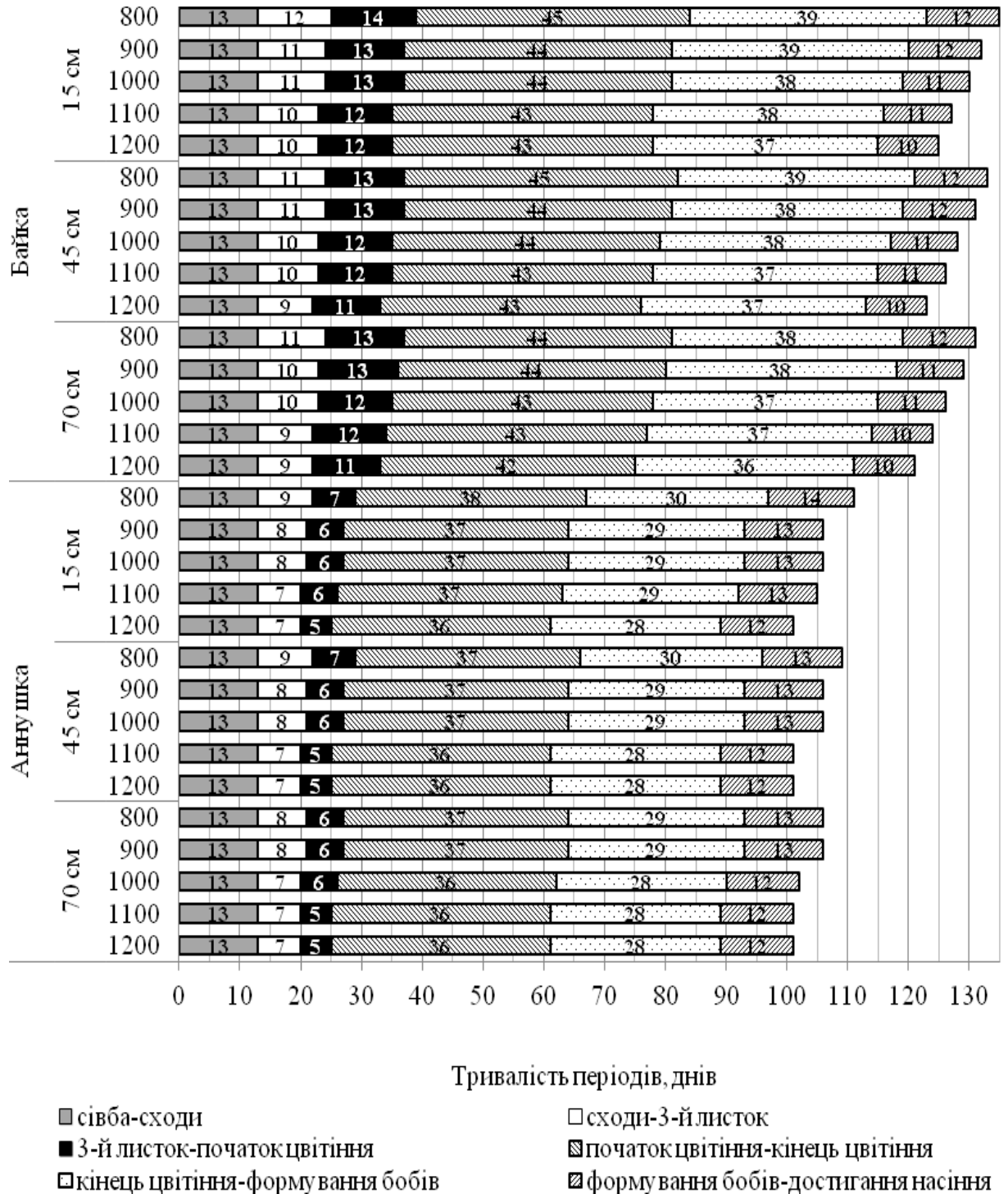


Рис. 2. Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин сої залежно від сорту, способів сівби та норм висіву насіння, діб (2016 р.)

Тривалість періоду 3-й листок – початок цвітіння у сорту Аннушка коливався в межах 5 – 7 днів, а у сорту Байка 11 – 14 днів. Загущення посівів призводило до скорочення періоду відповідно на 1 – 3 дні.

Період цвітіння у 2016 р. тривав у сорту Аннушка 36 – 38 днів, у сорту Байка 42 – 45 днів. Загущення посівів скорочувало період на 1 – 3 дні, а збільшення ширини міжряддя не впливало на проходження цього періоду.

Тривалість періоду кінця цвітіння – формування бобів у рослин сорту Аннушка становила 28 – 30 днів, у сорту Байка 36 – 39 днів. Подовження цього періоду у рослин сорту Байка пояснюється погодними умовами: надмірна кількість опадів – 106,4 мм, температура повітря – 23,7 °С. Загущення посівів прискорювало цей період на 1 – 3 дні. Збільшення ширини міжряддя в посівах сорту Байка сприяло прискоренню цього періоду на добу.

У 2016 р. досягання рослин сої сорту Аннушка проходило за умов великої кількості опадів – 50,9 мм, теплого повітря із середньою температурою 21,8 °С, що позитивно вплинуло на налив насіння, але погіршило умови для збирання врожаю. Період досягання тривав у сорту Аннушка 12 – 14 днів. Досягання рослин сої сорту Байка проходило за бездошових умов і тривало 10 – 12 днів. Загущення посівів скорочувало період на 1 – 2 дні, а збільшення ширини міжряддя не впливало на його проходження.

Тривалість вегетаційного періоду у 2016 р. у рослин сої сорту Аннушка становили 88 – 98 днів, у сорту Байка 108 – 122 дні. Збільшення норми висіву прискорювало цей період до 10 та 14 днів відповідно до сортів. Збільшення ширини міжряддя сприяло прискоренню цього періоду на 2,6 та 3,6 днів.

Гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої у 2017 р. становила 0,37, що визначало умови вегетації як сухі ($0,5 < ГТК$). Середня температура повітря за вегетаційний період дорівнювала 18,2 °С, кількість опадів – 164 мм, що на 149,1 мм менше від кліматичної норми. Сума активних температур за вегетаційний період становила 2967 °С, що на 262 °С більше середньо-багаторічного показника.

Сходи у 2017 р. були отримані на 17-й день незалежно від варіантів дослідження (рис. 3). Причиною цього була прохолодна погода за температури повітря 14,0 °С, а в деякі дні із зниженням до 3,0 °С та достатня кількість опадів – 32,3 мм.

Появу 3-го трійчастого листка спостерігали через 6 – 8 та 7 – 11 днів відповідно у сортів Аннушка та Байка. Загущення посівів призводило до скорочення періоду на 1 – 4 дні. Збільшення ширини міжряддя сприяло прискоренню періоду на добу.

Тривалість періоду 3-й листок – початок цвітіння у сорту Аннушка коливався в межах 4 – 6 днів, а у сорту Байка 10 – 13 днів. Загущення посівів призводило до скорочення періоду відповідно за сортами на 1 – 3 дні.

Період цвітіння тривав у сорту Аннушка 34 – 36 днів, у сорту Байка 40 – 43 дні. Загущення посівів скорочувало період на 1 – 3 дні, а збільшення ширини міжряддя не впливало на проходження цього періоду. Слід зауважити, що в роки дослідження зацвітали першими рослини в більш загущених посівах з найбільшою з досліджуваних шириною міжрядь, а тривалішим період був у зріджених посівах, висіяних рядковим способом.

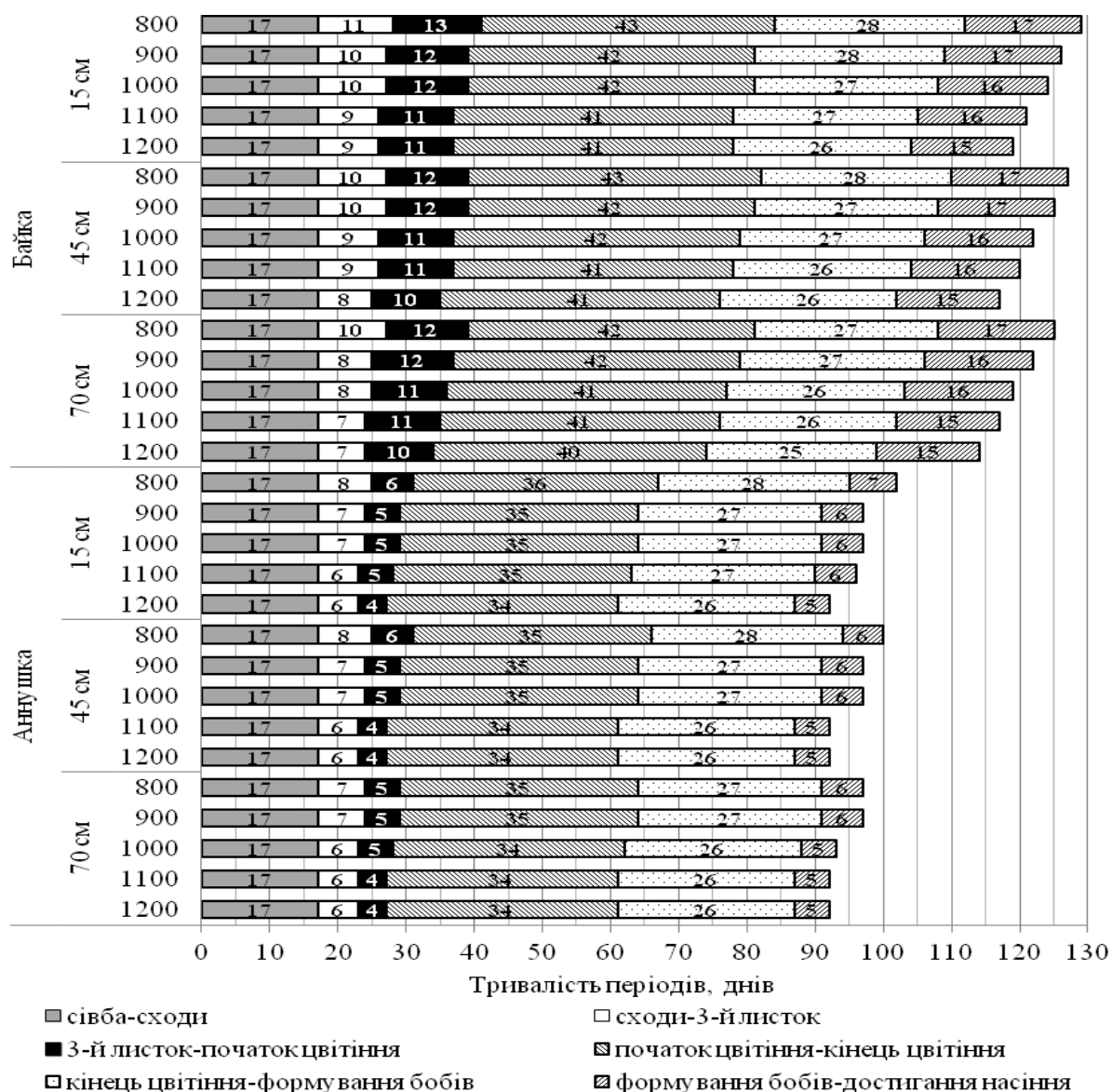


Рис. 3. Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин сої залежно від сорту, способів сівби та норм висіву насіння, діб (2017 р.)

Тривалість періоду кінця цвітіння – формування бобів у рослин сорту Аннушка становила 26 – 28 днів, у сорту Байка 25 – 28 днів. Загущення посівів прискорювало цей період на 1 – 3 дні.

Достигання рослин сої сорту Аннушка у 2017 р. відбувалося за спекотних умов (відсутність опадів, підвищена температура повітря до 27,3 °С), що негативно вплинуло на налив насіння. Тривалість цього періоду у сорту Аннушка становив 5 – 7 днів. Достигання рослин сої сорту Байка, навпаки, проходило за наявності опадів (25,7 мм), теплої погоди (19,5 °С) і тривало 15 – 17 днів. Загущення посівів скорочувало період на 1 – 2 дні. Збільшення ширини міжряддя не впливало на проходження цього періоду.

Тривалість вегетаційного періоду у 2017 р. у рослин сорту Аннушка була 75 – 85 днів, у сорту Байка 97 – 112 днів. Збільшення норми висіву прискорювало цей період до 10 днів у рослин сорту Аннушка та до 15 днів у сорту Байка. Збільшення ширини міжряддя також сприяло прискоренню цього періоду на 2,6 та 4,4 днів, відповідно по сортах.

У середньому за три роки досліджень найшвидше сходи були отримані у 2015 р. при оптимальній температурі і достатній кількості опадів. Прохолодні умови 2017 р. призводили до затягування отримання сходів на 7 днів порівняно з 2015 р. Погодні умови років дослідження фактично не впливали на проходження періоду від сходів до появи 3-го трійчастого листка і цей період коливався в межах 6 – 12 днів, різниця за роками була в межах доби. Різниця за роками за тривалістю періоду 3-й листок – початок цвітіння була також незначною, у сорту Аннушка становила 2 дні, а сорту Байка – 3 дні.

У середньому за 2015 – 2017 рр. найдовше період цвітіння тривав у сорту Аннушка – 34 – 38 дні, у сорту Байка 40 – 45 днів. Значне коливання тривалості періоду кінця цвітіння – формування бобів спостерігалось у рослин сої Байка, а саме в посушливому 2015 р. він був найкоротший – 24 – 27 днів, а в сприятливому 2016 р. 36 – 39 днів, (різниця становила 12 днів). У рослин сорту Аннушка тривалість цього періоду за роками була більш стабільною і становила 26 – 30 днів.

Достатньо велика різниця спостерігалася, в середньому по роках, при досягненні насіння. У рослин сої сорту Аннушка цей період коливався від 5 – 7 днів (в сухому 2017 р.) до 12 – 14 днів (в сприятливому 2016 р.), з різницею за роками – 7 днів. У рослин сої сорту Байка навпаки, у сухому 2017 р. умови досягання характеризувалися наявністю опадів (25,7 мм) і теплої погоди (19,5 °С), що подовжило період до 15 – 17 днів, а в оптимальному 2016 р. бездошові умови прискорили цей період, який тривав 10 – 12 днів, тобто різниця становила 5 днів.

Тривалість вегетаційного періоду в сухому 2017 р. у рослин сорту Аннушка становила 75 – 85 днів, у сорту Байка 97 – 112 днів, а в достатньо зволоженому 2016 р. відповідно 88 – 98 і 108 – 122 дні з різницею 13 і 17 днів.

Висновки. У ході досліджень визначено вплив погодних умов, сортових особливостей, норм висіву насіння та способів сівби на тривалість вегетаційного періоду. У середньому за досліджувані роки найбільша розбіжність тривалості вегетаційного періоду визначалась особливостями досліджуваних сортів, вона становила 18 – 22 дні. Досить високу розбіжність чинили погодні умови в роки досліджень – 13 – 17 днів. Загущення посівів призводило до скорочення міжфазних періодів у рослин сої на 1 – 4 дні. Збільшення ширини міжряддя або взагалі не впливало на тривалість міжфазних періодів, або прискорювало їх за певних погодних умов року на добу.

Найкоротшим вегетаційний період 75 днів був у сорту Аннушка у 2017 р. на варіантах сівби з міжряддями 70 см і нормою висіву насіння 1200 тис. шт./га. Найдовшим вегетаційний період 122 дні був у рослин сорту Байка у 2016 р. на варіантах сівби з нормою висіву насіння 800 тис. шт./га рядковим способом з міжряддям 15 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля: монографія. Київ: Аграрна наука, 1998. 272 с.
2. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: монографія. Кам'янець-Подільський, 2012. 436 с.
3. Григорчук Н.Ф., Якубенко О.В. Створення сортів сої скоростиглого типу.// Наук.-техн. бюл. Ін-туту олійних культур НААН. 2013. № 19. С. 43 – 48.
4. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; за ред. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 305 с.
6. Іванюк СВ., Темченко І.В., Семцов А.В. Тривалість вегетаційного періоду сої – основа формування сортових ресурсів регіону. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2012. Вип. 73. С. 67 – 71.
7. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов [растений], дифференцирующей способности среды // Генетика. 1985. Т. 21, № 9. С. 1481 – 1497.
8. Огурцов Є.М. Соя у Східному Лісостепу України: монографія. Харків: Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2008. 270 с.

9. Огурцов Є.М., Міхеєв В.Г., Белінський Ю.В., Клименко І.В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія. Харків, 2016. 272 с.
10. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по с.-х. метеорологии. 1928. Вып. 20. С. 165 – 172.
11. Тищенко Л.М., Корнієнко С.І., Дубровін В.А. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: кол. монографія. Харків: Щедра садиба плюс, 2015. 273 с.
12. Трухачев В.И., Ключин П.В. Соя на Северном Кавказе: монографія. Ставрополь: АГРУС, 2007. 532 с.
13. Шевніков М.Я. Наукові основи вирощування сої в умовах Лівобережного Лісостепу України: монографія. Полтава, 2007. 208 с.

Стаття надійшла до редакції 12.12.2018 р.

О.А. Михеева, аспірантка
Харьковский национальный агрономический
университет имени В.В. Докучаева
Харков, Украина

Продолжительность периода вегетации сои в зависимости от норм высева и способов посева

Представлены результаты исследований по влиянию способов посева и норм высева на прохождение фаз роста и развития и продолжительности периода вегетации растений сои.

Исследования проводились в течение 2015 – 2017 гг. в условиях УНПЦ "Опытное поле" ХНАУ им. В.В. Докучаева в соответствии с общепринятыми методиками. Грунт опытного участка – чернозем типичный глубокий на карбонатном лессе. Содержание гумуса в пахотном слое 4,4–4,7 %, подвижного фосфора – 13,8 мг, калия – 10,3 мг на 100 г почвы. Схема проведенного полевого опыта: фактор А – два сорта сои: Аннушка и Байка; фактор В – способы высева: 1 – рядковый с междурядьями 15 см; 2 и 3 – широкорядный с междурядьями 45 и 70 см; фактор С – норма высева: 800, 900, 1000, 1100 и 1200 тыс. шт./га. Опыт заложен методом расщепленных блоков. Повторность – четырехкратная. Подготовка и обработка почвы были общепринятыми для региона.

В среднем за три года исследований быстрее всходы были получены в 2015 г. при оптимальной температуре и достаточном количестве осадков. Прохладные условия 2017 г. приводили к затягиванию получения всходов на 7 дней по сравнению с 2015 г. Погодные условия в период исследования фактически не влияли на прохождение периода от всходов до появления 3-го листа и этот период колебался в пределах 6 – 12 дней, разница по годам была в пределах суток. Разница по годам по продолжительности периода 3-й лист – начало цветения была также незначительной, у сорта Аннушка составляла 2 дня, а сорта Байка – 3 дня. Самый длинный период – цветение, продолжался у сорта Аннушка – 34 – 38 дней, у сорта Байка 40 – 45 дней. Значительное колебание продолжительности периода конца цветения – формирования бобов наблюдалось у растений сои Байка, а именно в засушливом 2015 г. он был короткий – 24 – 27 дней, а в благоприятном 2016 г. 36 – 39 дней (разница составляла 12 дней). У растений сорта Аннушка

продолжительность этого периода по годам была более стабильной и составляла 26 – 30 дней.

Достаточно большая разница наблюдалась в среднем по годам, при созревании семян. У растений сои сорта Аннушка этот период колебался от 5 – 7 дней (в сухом 2017 г.) до 12 – 14 дней (в благоприятном 2016 г.), с разницей по годам – 7 дней. У растений сои сорта Байка наоборот, в сухом 2017 г. условия созревания характеризовались наличием осадков (25,7 мм) и теплой погоды (19,5 °С), что продлило период до 15 – 17 дней, а в оптимальном 2016 г. бездождевые условия ускорили этот период, который длился 10 – 12 дней, то есть разница составляла 5 дней. Продолжительность вегетационного периода в сухом 2017 г. у растений сорта Аннушка составляла 75 – 85 дней, у сорта Байка 97 – 112 дней, а в достаточно влажном 2016 г. соответственно 88 – 98 и 108 – 122 дня с разницей 13 и 17 дней.

В ходе исследований определены влияние погодных условий, сортовых особенностей, норм высева семян и способов посева на продолжительность вегетационного периода. Кратчайшим вегетационный период 75 дней был у сорта Аннушка в 2017 г. на вариантах посева с междурядьями 70 см и нормой высева семян 1200 тыс. шт./га. Длительным вегетационный период 122 дня был у растений сорта Байка в 2016 г. на вариантах посева с нормой высева семян 800 тыс. шт./га рядковым способом с междурядьями 15 см.

Ключевые слова: соя, норма высева, ширина междурядий, метеорологические условия, продолжительность периода вегетации.

О.О. Mikheeva, postgraduate Student

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

The duration of the growing season of soybean depending on the seeding and planting methods

Presented the results of research on the influence of sowing methods and seed rates on the passage of growth phases and development and duration of growth period the plants of soybean.

The researches were conduct during 2015 – 2017 under the conditions of the Training Research and Production 'Center "Research Field" KNAU nd. a V.V Dokuchaev in accordance with the generally accepted method.

Soil of the experimental site - typical deep black soil on loess carbonate. The content of humus in arable layer is 4,4 – 4,7 %, mobile phosphorus – 13,8 mg, potassium – 10,3 mg per 100 g soil. Scheme of field experiment: factor A – two variety of soybeans: Annushka and Baika; factor B – sowing methods: 1 – row with intermediate row 15 cm; 2 and 3 – wide row with row spacing 45 and 70 cm; factor C – seeding rate: 800, 900, 1000, 1100 i 1200 ths. pcs./ha. The experiment ware laid by the method of split blocks. Repeated – four-time. Soil preparation and cultivation were commonly accept for the region.

On average, in the three years of research, the fastest steps were obtain in 2015 at optimal temperatures and sufficient rainfall. The cool conditions of 2017 led to a delay in getting stairs for 7 days compared to 2015. The weather conditions of the study years did not actually affect the passage of the period from the stairs to the appearance of the third triangular sheet. This period ranged from 6 to 12 days, the difference over the years was within 24 hours. The difference in years over the duration of the period the 3rd leaf – the beginning of flowering was also negligible. The variety Annushka was 2 days, and the

Baika variety was 3 days. The longest period - the flowering lasted in the variety Annushka – 34 – 38 days, in the variety Baika 40 – 45 days. Significant fluctuations in the length of the period of the end of flowering – the formation of beans was observe in soybeans variety Baika. In arid 2015, it was the shortest – 24 – 27 days. The favorable 2016 was 36-39 days, (the difference was 12 days). In plants of the variety Annushka, the duration of this period over the years was more stable for 26 – 30 days.

A rather large difference was observe, on average over the years, when reaching the seeds. In plants of soybean variety Anna this period was from 5 – 7 days (dry 2017) 12 – 14 days (favorable 2016), with the difference in years – 7 days. In soybean plants, the variety Baika, on the contrary, in the dry 2017 condition of reaching characterized by the presence of precipitation (25,7 mm) and warm weather (19,5 °C). Extend the period to 15 – 17 days, and in the optimal 2016 impotent conditions accelerated this period. It lasted 10 – 12 days, that is, the difference was 5 days. The duration of the growing season in dry 2017 in plants of the variety Annushka was 75 – 85 days. The Baikal variety has 97 – 112 days. In sufficiently hydrated 2016, respectively, 88 – 98 and 108 – 122 days with a difference of 13 and 17 days.

In the course of the research, the influence of weather conditions, varietal characteristics, seed sowing rates and sowing methods on the duration of the growing season was determined. The shortest growing period of 75 days was in the variety Annushka in 2017 on variants of sowing with intermediate rows of 70 cm and the norm of seeding 1200 ths. pcs./ha. The longest vegetation period of 122 days was in plants of the variety Baika in 2016 in variants of sowing with the norm of seeding 800 ths. pcs./ha in a straight line with an intermediate row of 15 cm.

Keywords: soybean, seeding norm, row spacing, meteorological conditions, duration of vegetation period.

УДК [631.531.027:631.847.211]:[635.657:581.18]

Л.М. Поташова, Ю.М. Поташов, кандидати с.-г. наук, доценти
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)

ЧУТЛИВІСТЬ СОРТІВ НУТУ НА ІНОКУЛЯЦІЮ НАСІННЯ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено трирічні результати впливу передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом Ризогумін на польову схожість, виживаність, біометричні і симбіотичні показники рослин нуту. Відображено позитивну роль інокуляції у формуванні структурних елементів урожаю сортів нуту Краснокутський 123, Смачний, Розанна і Добробут. Установлено, що передпосівна інокуляція сприяла приросту врожайності досліджуваних сортів. Найбільшу врожайність показали сорти Розанна і Краснокутський 123 на варіантах із передпосівною інокуляцією насіння відповідно 3,71 і 3,70 т/га.

Ключові слова: нут, сорти, Ризогумін, передпосівна інокуляція, польова схожість, виживаність, кількість бульбочок, маса бульбочок, структура врожаю, врожайність.

Постановка проблеми. Білок є основою всього живого на Землі. Організм людей і тварин може нормально функціонувати лише у разі споживання достатньої кількості повноцінного рослинного білка. Серед сільськогосподарських культур найбільше білка в зерні формують бобові рослини. За його вмістом вони у 2,0-2,5 раза переважають злаки, а за складом незамінних амінокислот їхній білок є найбільш збалансованим.

Брак рослинного білка призводить до погіршення продовольчого забезпечення населення продуктами харчування, перевитрати кормів та підвищення собівартості тваринницької продукції. Головним джерелом такого білка є зернобобові культури (горох, соя, квасоля, сочевиця та ін.), які до того ж сприяють збереженню родючості ґрунту, підвищенню його фізико-хімічних властивостей, зменшенню застосування мінеральних азотних добрив, отриманню екологічно чистої продукції.

Постійний дефіцит вологи у ґрунті є головною причиною значного недобору врожаю головних сільськогосподарських культур. Особливо це явно проявляється в останні роки, коли має місце чітка тенденція до підвищення температури повітря. Кількість опадів поки що не зменшується, але відбувається суттєвий їх перерозподіл упродовж сезону. Досить часто дощі випадають у вигляді злив і гроз, які супроводжуються шквалами, смерчами та градом. Із року в рік умовна лінія посухи поступово переміщується на північ, досягаючи

зараз півдня лісостепової зони. За прогнозами кліматологів такі процеси будуть поглиблюватися в наступні роки.

Однією з важливих причин такого стану є порушення науково обґрунтованих сівозмін, що негативно впливає на ефективність сільськогосподарського виробництва в цілому, родючість ґрунту, загальну культуру землеробства. В останні роки в Україні пройшло різке скорочення посівів гороху і багаторічних трав, які вважаються поліпшувачами ґрунту. Проте зросли площі під соняшником і ріпаком, що призводить до виснаження ґрунтів. Тому розширення набору сільськогосподарських культур, які одночасно є поліпшувачами ґрунтів і стійкими до посушливих умов довкілля набуває значної актуальності. Саме таким є нут – винятково жаростійка й посухостійка культура, яку до недавнього часу практично не вирощували.

Мета наших досліджень полягала у визначенні чутливості сортів нуту до одного із головних елементів технології його вирощування – передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом Ризогумін.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили на полі наукової сівозміни кафедри рослинництва дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусовий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Його орний шар має високе забезпечення легкогідролізним азотом (за методом Корнфілда), середнє – обмінним калієм і рухомими фосфатами (за модифікованим методом Мачигіна).

Закладення дослідів, спостереження, облік та відбір зразків проводили згідно з методикою польових досліджень [1-2]. У дослідженнях використовували загальноприйняту в рослинництві агротехніку вирощування нуту [3-5].

Сіяли селекційною сівалкою ССФК-7 на глибину 5 см. Норму висіву – 0,8 млн шт. на 1 га. Розміщення варіантів у досліді систематичне, повторення шестиразове, облікова площа ділянки 5,0 м², загальна – 6,0 м².

За одну – дві години до посіву на контролі насіння зволожували водою (2 % від його маси), на решті варіантів – водною суспензією Ризогуміну із розрахунку 10⁹-10¹⁰ клітин бульбочкових бактерій на одну насінину згідно з рекомендаціями до застосування [6]. У фазу цвітіння відбирали проби для визначення висоти і маси рослин, кількості активних бульбочок та їх маси. Визначення кількості та маси сирих бульбочок проводили за методикою Г.С. Посипанова [7].

Мінеральні добрива і гербіциди не застосовували, бур'яни знищували вручну. Урожай збирали роздільним способом і перераховували на 100 % чистоту та 14 % вологість насіння. Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу.

Об'єкти досліджень – сорти нуту Краснокутський 123, Смачний, Розанна і Добробут. Вони належать до середньоранньої зернової групи і з 2003 р. занесені до Реєстру сортів рослин Лісостепу та Степу України.

Погодні умови під час проведення досліджень відрізнялися по роках, що дозволило більш повно і всебічно оцінити такий елемент технології вирощування квасолі як передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами бульбочкових бактерій.

Результати досліджень. Вагоме значення для формування високої врожайності нуту має інтенсивність початкових процесів росту. Саме передпосівна обробка насіння водною суспензією Ризогуміну дає змогу отримати здорові і дружні сходи, сприяє покращанню посівних якостей насіння [8]. Від схожості насіння залежить густина посіву і рівномірність розподілу стеблостою. Схожість насіння формується в процесі вирощування і значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування. Насіння з високою лабораторною схожістю не завжди дає дружні повноцінні сходи в польових умовах. Низька польова схожість насіння є причиною не лише зрідження, але й ослаблення сходів, що призводить до зниження врожайності культури [9].

Облік густоти сходів нуту і подальший розрахунок польової схожості проводили у фазу повних сходів, а розрахунок виживаності рослин – перед збиранням врожаю. Результати цих досліджень представлені в табл. 1.

1. Польова схожість, густина рослин та виживаність нуту залежно від інокуляції насіння. Середнє за 2016-2018 рр.

Сорт	Варіант досліджу	Густина рослин, шт. / м ²	Польова схожість, %	Вживаність, %
Краснокутський 123	Контроль	64,8	81,0	90,2
	Ризогумін	66,1	82,7	92,4
Смачний	Контроль	49,7	62,1	86,2
	Ризогумін	52,0	65,0	86,4
Розанна	Контроль	57,5	71,9	84,5
	Ризогумін	59,0	74,2	87,7
Добробут	Контроль	59,0	73,8	87,5
	Ризогумін	60,2	75,2	87,6

Найбільша густина сходів відмічена у сорту Краснокутський 123, а найменша – у сорту Смачний, що в середньому за три роки досліджень становило відповідно 64,8 - 66,1 шт./м² і 49,7-52,0 шт./м². Аналогічні результати отримані при розрахунку польової схожості.

Сорт Краснокутський 123 показав найбільшу польову схожість – 81,0-82,7 %, а сорт Смачний найменшу – 62,1-65,0 %. Сорти Розанна і Добробут за густотою сходів і польовою схожістю займали середнє положення відповідно 57,5- 59,0 і 59,0-60,2 шт./м² та 71,9-74,2 і 73,8-75,2 %.

Мінімальні значення густоти сходів і польової схожості сортів нуту спостерігалися на контролі, а максимальні на варіанті з передпосівною обробкою насіння Ризогуміном.

Вживаність рослин залежала від погодних умов у період вегетації нуту, сортових особливостей, стійкості до несприятливих умов вирощування. У середньому за три роки досліджень найбільша вживаність рослин нуту 90,2-92,4 % відмічена у сорту Краснокутський 123. У решти сортів вживаність коливалася від 84,5 до 87,6 %.

Результати вимірювання біометричних показників рослин нуту проводили у фазу найбільшої фізіологічної активності – початок цвітіння рослин, коли активність симбіотичної азотфіксації сягала максимуму (табл. 2).

2. Вплив інокуляції на біометричні показники та формування симбіотичного апарату рослин нуту. Середнє за 2016-2018 рр.

Варіанти досліджу	Висота рослин, см	Надземна маса, г		Маса коренів, г		Число бульбочок, шт.	Маса бульбочок, мг	
		сира	суха	Сири	суха		сира	суха
Сорт Краснокутський 123								
Контроль	49,3	33,3	11,2	3,4	1,1	3,0	1,19	0,29
Ризогумін	54,6	46,7	12,3	5,2	1,6	4,6	1,86	0,46
Сорт Смачний								
Контроль	43,3	35,4	9,0	2,2	0,7	3,8	1,53	0,48
Ризогумін	45,0	41,7	10,5	2,7	0,8	12,7	4,75	1,05
Сорт Розанна								
Контроль	48,3	35,0	8,7	3,4	1,1	6,2	1,37	0,46
Ризогумін	51,8	48,0	12,8	3,8	1,2	10,7	4,29	0,98
Сорт Добробут								
Контроль	49,3	41,7	10,4	4,1	1,3	5,5	1,91	0,42
Ризогумін	52,3	53,7	13,5	5,6	1,7	6,7	3,21	0,91

Аналіз результатів досліджень свідчить про те, що за висотою рослини сорту Краснокутський 123 на 6,0-9,6 см перевищували сорт Смачний. Сорти Добробут і Розанна також були вищими за сорт Смачний відповідно на 6,0-7,3 і 5,0-6,8 см. По усіх сортах простежувалося збільшення висоти за передпосівної обробки

Ризогуміном. Так, висота рослин сорту Краснокутський 123 на контролі становила 49,3 см, а на варіанті з Ризогуміном – 54,6 см. Рослини сорту Смачний на контролі мали висоту 43,3 см, за обробки Ризогуміном – 45,0 см. У сортів Розанна і Добробут цей біометричний показник відповідно становив 48,3 і 51,8 см та 49,3 і 52,3 см.

Ріст рослин – важливий процес для дослідження, перш за все, особливостей нагромадження ними вегетативної маси, формування кореневої системи, генеративних органів, а відтак – і величини врожаю. Одержані дані показали, що сира і суха надземна маса у перерахунку на одну рослину найбільшою виявилася у сорту Добробут відповідно 41,7 і 10,4 г на контролі і 53,7 і 13,5 г за обробки Ризогуміном. Дещо поступалися йому за надземною масою сорти Розанна і Краснокутський 123. Найнижчі показники надземної маси відмічені у сорту Смачний: на контролі сира – 35,4 г, суха – 9,0 г, за інокуляції Ризогуміном відповідно 41,7 та 10,5 г. Аналогічна закономірність простежується за характером формування сирої і сухої маси коренів. У сорту Добробут маса коренів найбільша: на контролі сира – 4,1 г, суха – 1,3 г, на варіанті з ризогуміном – 5,6 і 1,7 г. У сорту Смачний маса коренів найменша: на контролі відповідно 2,2 і 0,7 г, за інокуляції Ризогуміном – 1,7 і 0,8 г.

Активність симбіотичної діяльності нуту визначали за кількістю рожевих бульбочок та їх масою. Результати наших досліджень свідчать про те, що інокуляція насіння має позитивний вплив на формування симбіотичного апарату рослин, сприяє збільшенню кількості крупних рожевих бульбочок та їх маси.

Найбільша кількість бульбочок серед контрольних варіантів сформувалася у сорту Розанна – 6,2 шт. на одну рослину. На варіантах з Ризогуміном найбільше бульбочок утворилося на коренях рослин сорту Смачний – 12,7 шт. Саме цей сорт за інокуляції сформував найбільшу сирю і суху масу бульбочок – 4,75 і 1,05 г відповідно. У сорту Розанна ці показники за інокуляції насіння становили відповідно 4,29 і 0,98 г. Дещо поступалися за кількістю бульбочок, сирюю і сухою масою сорти Добробут і Краснокутський 123. Проте тривалість роботи симбіотичного апарату у сортів Краснокутський 123, Добробут і Розанна була на 10-15 днів більшою за сорт Смачний.

Структура врожаю нуту у середньому за три роки досліджень представлена в табл. 3.

3. Вплив допосівної обробки насіння Ризогуміном на структурні показники рослин нуту. Середнє за 2016-2018 рр.

Варіант досліджу	Кількість рослин, перед збиранням урожаю, шт./ м ²	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Кількість на одній рослині, шт.		Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з однієї рослини, г
			бобів	зерен		
Краснокутський 123						
Контроль	59	30,1	20,9	1,05	296	6,33
Ризогумін	61	32,7	22,7	1,09	301	7,19
Смачний						
Контроль	43	20,8	27,5	1,06	249	7,24
Ризогумін	45	21,6	28,7	1,07	265	8,30
Розанна						
Контроль	49	28,6	29,5	1,04	265	7,98
Ризогумін	52	28,7	30,8	1,05	284	8,87
Добробут						
Контроль	52	31,6	25,1	1,07	252	6,74
Ризогумін	53	31,8	27,5	1,13	262	7,89

Важливе значення для механізованого збирання врожаю має висота прикріплення нижнього бобу. У середньому за три роки досліджень найбільша висота прикріплення нижнього бобу відмічена у сорту Краснокутський 123 – 30,1-32,7 см. Сорт Добробут також мав високе прикріплення нижнього бобу в межах 31,6-31,8 см. У сорту Розанна нижні боби прикріплювалися на висоті 28,6-28,7 см. Найнижче прикріплення нижнього бобу виявилось у сорту Смачний – 20,8-21,6 см. На варіанті з Ризогуміном висота прикріплення нижнього бобу була більшою за контроль по всіх сортах.

Кількість бобів на одній рослині коливалася по роках досліджень. Найменше бобів сформувалося у 2016 р., найбільше – у 2017 р. У середньому за три роки досліджень найбільша кількість бобів 29,5-30,8 шт. відмічена у сорту Розанна. Сорт Смачний мав 27,5-29,7 шт., сорт Добробут – 25,1-27,5 шт. Найменше бобів сформувалося у сорту Краснокутський 123 – 20,9-22,7 шт.

Найбільша кількість зерен у бобі утворилася у сорту Добробут – 1,07-1,13 шт., найменше у сорту Розанна – 1,04 шт. на контролі і 1,05 шт. варіанті з Ризогуміном. Найбільша маса 1000 зерен відмічена у сорту Краснокутський 123: на контролі – 296 г, на варіанті з Ризогуміном – 301 г. Другим за цим структурним показником був сорт

Розанна відповідно 265 і 284 г. Найменшу масу 1000 зерен мали сорти Добробут і Смачний відповідно 252-262 і 249-265 г.

Маса зерна з однієї рослини у середньому за три роки також коливалася по роках досліджень. Меншою вона була у 2016 р., більшою – у 2017-2018 рр. У середньому за три роки досліджень рослини сорту Розанна сформували найбільшу масу зерна: на контролі – 7,98 г, за інокуляції Ризогуміном – 8,87 г. У сорту Смачний цей показник становив 7,24 і 8,30 г; у сорту Добробут – 6,74 і 7,89 г, у сорту Краснокутський 123 – 6,33 і 7,19 г відповідно.

Результати врожайності нуту залежно від обробки насіння Ризогуміном представлені в табл. 4.

4. Урожайність нуту залежно від інокуляції Ризогуміном. Середнє за 2016-2018 рр.

Сорт (фактор А)	Варіанти дослідду (фактор Б)	Урожайність, т/га				Прибавка, т/га
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє	
Краснокутський 123	Контроль	2,80	2,89	3,58	3,09	-
	Ризогумін	3,18	3,62	4,30	3,70	0,61
Смачний	Контроль	1,59	2,52	2,90	2,34	-
	Ризогумін	1,74	2,97	3,37	2,69	0,35
Розанна	Контроль	3,09	3,15	3,36	3,20	-
	Ризогумін	3,40	3,64	4,08	3,71	0,51
Добробут	Контроль	2,56	2,61	2,73	2,64	-
	Ризогумін	2,86	3,15	3,40	3,14	0,50
НІР ₀₅ А		0,13	0,08	0,08		
НІР ₀₅ Б		0,08	0,12	0,09		

Аналіз даних свідчить про те, що найнижча врожайність зерна нуту одержана у 2016 р., а найвища – у 2018 р. Середня врожайність за три роки досліджень максимальною була у сортів Розанна: на контролі – 3,20 т/га, на варіанті з Ризогуміном – 3,71 т/га. У сорту Краснокутський 123 вона відповідно становила 3,09 і 3,70 т/га, у сорту Добробут – 2,64 і 3,14 т/га. Найменша врожайність отримана у сорту Смачний – 2,34 і 2,69 т/га відповідно. Найбільшу прибавку врожаю від інокуляції одержано у сорту Краснокутський 123 – 0,61 т/га. Другим за прибавкою виявився сорт Розанна – 0,51 т/га, третім – сорт Добробут – 0,50 т/га. Найменш чутливим до бактеризації виявився сорт Смачний із прибавкою врожаю 0,35 т/га.

Висновки. Таким чином, в умовах Східного Лісостепу України застосування препарату Ризогумін має позитивний ефект. У середньому

за три роки досліджень найвищу врожайність показали сорти Розанна і Краснокутський 123 на варіантах із передпосівною інокуляцією насіння відповідно 3,71 і 3,70 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методика наукових досліджень в агрономії / В.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін. Харків: ХНАУ, 2008. 63 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учеб. пособие / Б.А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький та ін. Львів: Українські технології, 1999. 408 с.
4. Січкарь В.І., Бушулян О.В. Технологія вирощування нуту в Україні // Пропозиція. 2001. № 10. С. 42-43.
5. Бушулян О.В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія / О.В. Бушулян, В.І. Січкарь. Одеса, 2009. 248 с.
6. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуєчих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві / В.П. Патика, М.З. Толкачов, О.В. Шерстобоева та ін. Київ, 1997. 20 с.
7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. Москва: Агропромиздат, 1991. 300 с.
8. Каленська С.М. Формування врожаю нуту під впливом елементів технології вирощування / С.М. Каленская, Н.В. Новицька, І.Т. Нетупська // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. 2012. № 2. С. 21-25.
9. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик. Киев: Урожай, 1976. 197 с.

Стаття надійшла до редакції 17.12.2018 р.

Л.Н. Поташова, канд. с.-х. наук, доцент
Ю.Н. Поташов, канд. с.-х. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Отзывчивость сортов нута на инокуляцию семян в условиях Восточной Лесостепи Украины

Представлены трёхлетние результаты влияния предпосевной инокуляции семян бактериальным препаратом Ризогумин на полевую всхожесть, выживаемость, биометрические и симбиотические показатели растений нута. Отображена положительная роль инокуляции в формировании структурных элементов урожая районированных сортов нута Краснокутский 123, Смачный, Розанна и Добробут. Установлено, что предпосевная инокуляция способствовала

приросту урожайності досліджуваних сортів. Найбільшу урожайність показали сорти Розанна і Краснокутський 123 на варіантах з передпосівної інокуляцією насіння відповідно 3,71 і 3,70 т/га.

Ключеві слова: нут, сорти, Ризогумін, передпосівна інокуляція, всхожість, виживаемість, клубеньки, структура урожаю, урожайність.

L.M. Potashova, candidate of agriculture sciences, associate professor
Y.M. Potashov, candidate of agriculture sciences, associate professor
Kharkiv national agrarian university
named after V. V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Responsiveness of chickpea varieties for seed inoculation in the conditions of Eastern Forest-steppe of Ukraine.

The three-year results of the effect of seedbed pre-sowing inoculation with the bacterial preparation Rizogumin on field germination, survival, chickpea biometric and symbiotic indicators are presented. The positive role of inoculation in the formation of the structural elements of the harvest of zoned chickpea varieties Krasnokutsky 123, Smachny, Rosanna and Dobrobut is displayed. It was established that pre-sowing inoculation contributed to the increase in yield of the studied varieties. The highest yields were shown by the Rosanna and Krasnokutsky 123 varieties on variants with pre-sowing seed inoculation, respectively, 3,71 and 3,70 t / ha.

Keywords: chickpeas, varieties, rizogumin, pre-sowing inoculation, germination, survival, nodules, crop structure, yield.

ДЛЯ АВТОРІВ Шановні колеги!

Редакційна колегія «Вісника ХНАУ» серії «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання» планує видання чергового номера збірника наукових праць

У виданні публікують науково-теоретичні та практичні матеріали з рослинництва, насінництва, насіннезнавства, селекції та генетики, плодовоовочівництва, технології зберігання продукції, фізіології, що пов'язані з актуальними проблемами формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур. Запрошуємо всіх охочих до співробітництва з нашим виданням та пропонуємо опублікувати свої статті.

Вимоги до оформлення фахових статей

Для участі у формуванні Вісника слід подати:

1. Текст статті (один примірник), що підписали всі автори, оформлений згідно з вимогами (вислати «Укрпоштою»), та електронний варіант статті (MSWord) (за прізвищем автора – Іванов І.) (переслати на електронну пошту natasha_didukh@ukr.net).

2. Файл із відомостями про автора (прізвище, ім'я та по батькові, поштова адреса для пересилання авторського примірника, контактні телефони, адреса електронної скриньки) та інформацією про кількість примірників і необхідність поштового пересилання (за прізвищем автора – довідка про автора Іванов І.).

3. Рецензію доктора або кандидата наук з іншої установи (будь-якого вишу за профілем, крім ХНАУ) з мокрою печаткою вишу (надіслати «Укрпоштою»). Відскановану рецензію переслати на електронну пошту natasha_didukh@ukr.net). Для докторів наук надавати рецензію необов'язково (за прізвищем автора – рецензія Іванов І.).

4. Відскановану квитанцію про сплату друкарських послуг (переслати на електронну пошту natasha_didukh@ukr.net) (за прізвищем автора – квитанція Іванов І.).

5. Завірену у відділі перекладів анотацію англійською мовою (переслати на електронну пошту natasha_didukh@ukr.net).

Подані до збірника статті розглядатимуть лише після надання повного пакета супровідних документів

Структура наукової статті повинна обов'язково містити такі необхідні елементи:

1. **Постановка проблеми** в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.

2. **Аналіз останніх досліджень і публікацій**, у яких започатковано вирішення цієї проблеми і на які спирається автор; виділення нерозв'язаних частин загальної проблеми, висвітлених у статті.

3. **Формулювання мети статті** (постановка завдання).

4. **Виклад основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

5. **Висновки дослідження** і подальші перспективи в цьому напрямі;

6. **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**, який складають згідно з вимогами ВАК України.

7. **Анотації та ключові слова** (українською, російською і англійською мовами), які друкують шрифтом TimesNewRoman, розмір – 12 пт.

Матеріали розміщують на аркушах паперу формату А4 (297x210), береги: ліворуч – **3,18 см**, праворуч – **2,54 см**, зверху та знизу – **2,54 см**.

Увесь текст статті, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ тощо друкують шрифтом TimesNewRoman, розмір – 14 пт, інтервал одиничний. Розмір таблиць і рисунків не повинен бути меншим або більшим за ширину тексту.

У лівому верхньому куті проставляють індекс "УДК" (14 пт, шрифт звичайний, без відступу).

Нижче через інтервал – **ініціали та прізвище автора, науковий ступінь, учене звання** (шрифт напівжирний, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу). Нижче – **назва організації**, яку представляє автор (шрифт звичайний, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу).

Нижче через інтервал – **назва статті** (напівжирними великими літерами, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу).

Через інтервал – **анотація** мовою публікації, яку розміщують перед текстом після назви, та ключові слова.

Через інтервал – текст статті зі списком використаних джерел (шрифт звичайний, вирівнювання абзацу – по ширині, відступ – 1,25) (див.: стандарт «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис» (ДСТУ 7.1:2006 та Форма 23, затверджена наказом ВАК України від 29 травня 2007 р. № 342).

Анотації російською і англійською мовами подають з обов'язковим зазначенням прізвища та ініціалів автора, наукового ступеня, ученого звання, місця роботи і назви статті. Структуровану анотацію (реферат) складають із застосуванням безособових конструкцій. Вона містить тіло анотації, **обсяг якого не менше 1000 знаків** без урахування пропусків. У структурованому вигляді слід відобразити предмет, мету роботи; метод чи методологію проведення роботи; результати роботи; сферу застосування результатів. **Шрифт TimesNewRoman, розмір – 12 пт, інтервал – одиничний.**

Ключові слова наводять українською, російською і англійською мовами; їх має бути мінімум п'ять. **Шрифт TimesNewRoman, розмір – 12 пт, інтервал – одиничний.**

Обсяг статті – 3 – 10 **повних сторінок**.

Після статті з анотаціями подають розширену анотацію **англійською мовою обсягом не менше 3000 знаків без урахування пропусків на одну повну сторінку**.

Статті, у яких анотації складено неправильно і (або) неграмотно перекладено, не можуть бути опубліковані.

Слід звернути увагу:

- Формули подають за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation курсивом і нумерують з правого боку.

- Рисунки, виконані у MS Word, потрібно згрупувати; вони повинні бути єдиним графічним некольоровим об'єктом.

- Таблиці, рисунки друкують за допомогою вбудованого редактора Microsoft Word і розміщують посередині.

- Під час набору слід вимкнути автоматичний "м'який" перенос (заборонено "примусові" перенеси – за допомогою дефіса). Абзаци позначати тільки клавішею "Enter", не застосовувати пробілів або табуляції (клавіша "Tab").

- Посилання на літературу в тексті включають порядковий номер джерела у бібліографічному списку і його відповідну сторінку. Їх наводять у квадратних дужках, відокремлюючи одне від одного крапкою з комою, наприклад: [3, с. 35; 8, с. 56–59].

- Усі статистичні дані мають бути підкріплені посиланнями на джерела.

- Усі цитати повинні закінчуватися посиланнями на джерела.

- Джерела у бібліографічному списку розміщують у порядку цитування.

- Якщо в огляді літератури або далі по тексту Ви посилаєтеся на прізвище вченого, його публікацію потрібно навести в загальному бібліографічному списку після статті.

- Скорочення слів і словосполучень, крім загальноприйнятих, не вживають.

Редакція може відхилити статтю, якщо:

- немає повного пакета супровідних документів;
- оформлення статті не відповідає зазначеним вище вимогам;
- тематика статті не відповідає профілю видання;
- назва статті не відповідає змісту;
- статтю написано на низькому науковому рівні;
- порушена в статті проблема втратила актуальність.

Постановка проблеми...

Мета ...

Методика досліджень ...

Результати досліджень ...

Висновки ...

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барановский П. М. Фотосинтез и урожай яровой пшеницы / П.М. Барановский, В. С. Копытцова, С. Н. Даниличев // Зерн. хоз-во. – 1908. – № 12. – С.30.

2. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии / В. А. Кумаков. –Москва: 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. – Київ, 2000. – 145 с.

4. Шатилов И.С. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур / И. С. Шатилов, Г. В. Чаповская, А. Г. Замираев // Изв. ТСХА. – 1979. – Вып. 3. – С.18–30.

(один абзац)

И.И. Иванов, д-р с.-х. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева
Харьков, Украина

Изменение лабораторной всхожести семян баклажана в зависимости от инкрустации

Приведены результаты исследований влияния инкрустации семян красителем Semia-color при добавлении стимуляторов роста и микроудобрений на лабораторную всхожесть семян баклажана.

Ключевые слова: баклажаны, краситель, лабораторная всхожесть, стимуляторы роста, микроудобрения.

I.I. Ivanov, doctor of agricultural sciences
Kharkiv National Agrarian University
named after V. V Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Changing laboratory germination of eggplant depending on the inlay

Results on the effect of inlay seeds Semia-color dye when added growth stimulants and micronutrients in the laboratory germination of eggplant.

Keywords:

Зразок оформлення довідки про автора

Прізвище, ім'я, по батькові автора (ів)	
Відомості про наукового керівника: (П.І.П/б, науковий ступінь, учене звання, посада) <i>Заповнюють, якщо немає наукового ступеня</i>	
Місце роботи (навчання), науковий ступінь, учене звання, посада	
Контактний телефон	
E-mail	
Поштова адреса (за зразком: вул. Миру, б. 3, кв. 6, м. Харків, 62483)	
Кількість необхідних примірників	

Кошти на друк статті переказувати одержувачу: Приватбанк, номер картки – 4149497844714925, оплата за статтю, Н.О. Дідух.

Тексти статей, зовнішню рецензію надсилають поштовим переказом на адресу:

62483, Україна, Харківська обл., Харківський р-н, п/в «Докучаєвське-2», навч. містечко ХНАУ, кафедра рослинництва, головному редактору – д-ру с.-г. наук, професору А.О. Рожкову або на кафедру плодощівництва і зберігання **відповідальному секретарю – канд. с.-г. наук Н.О.Дідух.**

Вартість публікації наукової статті (разом з анотаціями) – **30 грн за одну сторінку** (від 3 до 10 сторінок з текстом без переносів та нумерації). На кожну публікацію Ви отримаєте один примірник видання.

За необхідності здійснюють пересилання примірника видання за додаткову оплату в сумі **20 грн.**

Порядок проходження статей до друку для працівників ХНАУ

Автор зі статтею та зовнішньою рецензією, оформленою згідно з вимогами, звертається до головного редактора «Вісника ХНАУ» – д-ра с.-г. наук, професора А.О. Рожкова за направленням на внутрішнє рецензування.

Працівники з інших установ здають матеріали, оформлені відповідно до раніше зазначених вимог, відповідальному секретарю Н.О. Дідух.

Вісник виходить друком у міру надходження статей.

Редакційна колегія «Вісника ХНАУ»