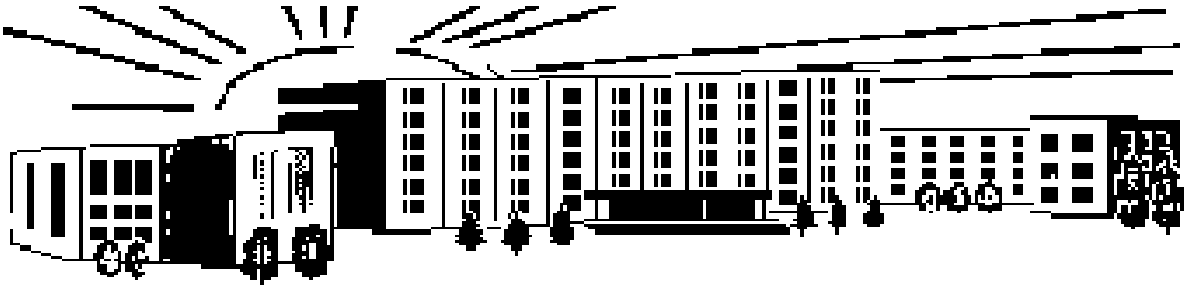
ISSN 2413-7642

Вісник ХНАУ

1’16

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



Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету

ISSN 2413-7642

Вісник ХНАУ

1’16

Видається
з вересня 1997 р.

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

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

Редакційна колегія

Л. М. Пузік, д-р с.-г. наук — *головний редактор*

А. О. Рожков, д-р с.-г. наук — *заступник головного редактора*

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

Г.І. Яровий, д-р с.-г. наук

Т.І. Гопцій, д-р с.-г. наук

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

В.М. Костромітін, д-р. с.-г. наук

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

К. В. Колєда, д-р с.-г. наук

Н.О. Дідух, канд. с.-г. наук — *відповідальний секретар*

1’16

Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету

Вісник ХНАУ

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

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

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

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

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, протокол № 4 від 13.06.2016 р.

Головний редактор
Л. М. Пузік

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

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

Комп’ютерний набір і верстка
Н. О. Дідух

Погляди редколегії не завжди збігаються з позицією авторів

Адреса редакційно-видавничого відділу:
62483. Харківська обл., п/в “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: 26.07.2016 р.
Формат 60 х 84/16
Гарнітура “Times New Roman”
Друк офсетний
Ум.-друк. арк.12,3, обл.- вид. арк. 15,7
Тираж 100. Замовлення ___ .
Дільниця оперативного друку ХНАУ

© ХНАУ, 2016

ISSN 2413-7642

ЗМІСТ

Л.М. Пузік,	*Збереженість капусти брюссельської залежно*
В.А. Бондаренко	*від способу пакування.....7*
С.Н. Євдокименко	*Особливості технології вирощування малини ремонтантного типу……12*
І.Д. Сазонова	*Хімічно-технологічна оцінка свіжих та заморожених плодів червоної смородини……19*
Ф.Ф. Сазонов	*Селекція смородини чорної на широкій генетичній основі…… ……25*
Л.М. Пузік	*Наукові основи формування товарної якості капусти цвітної……32*
Т.Г. Ткаченко,	*Мікрокліматичні особливості температурного*
С.І. Решетченко,	*режиму Харківської області…… ……38*
Д.І. Масленніков	
Л.В. Постоленко	*Оцінка якісних показників ягід смородини чорної (Ribes nigrum L.) при використанні мульчування прикущових смуг і зрошення ……49*
О.І. Мулярчук	*Вплив фону живлення сорго цукрового на вихід біоетанолу……59*
Т.В. Рижик	*Показники фотосинтетичного потенціалу пшениці м'якої озимої зажено від строків сівби та попередника…… ...69*
А. О. Рожков	*Урожайність рослин тритикале ярого залежно від впливу комплексних позакореневих підживлень ……79*
С.М. Каленська,	*Забур'яненість посівів проса за умов біологізації*
В.П. Черній	*технології вирощування……90*
О.І. Онищенко,	*Оцінка сортів баклажана на придатність до*
К.М. Коноваленко	*вирощування в умовах захищеного ґрунту ……98*
С.І. Корнієнко,	*Варіабельність прояву господарсько цінних*
С.І. Кондратенко,	*ознак інбредних ліній салату листкового*
Р.В. Крутько,	*залежно від кліматичних умов*
Ю.В. Ткалич	*вирощування ……104*
Т.В. Івченко,	*Клітинна селекція томата на стійкість до*
Н.О. Баштан,	*ранньої сухої плямистості (Alternaria*
К.М. Черненко	*solani Ell) ……113*
І.І. Паламарчук	*Вплив сорту та стимулятора росту рослин на врожайність і якісні показники продукції кабачка в умовах Правобережного Лісостепу ……123*

В.О. Васько, О.В. Гудим, В.В. Кириченко, Т.І. Гопцій *Мінливість морфологічних ознак рослин під впливом гамма-променів ……..133*

О.В. Івакін, М.В. Маматов *Вирощування напівкарликових клонових підщеп яблуні способом вертикальних відсадків в умовах Східного Лісостепу України …….. .141*

М.В. Маматов *Зимостійкі клонові підщепи для Східного Лісостепу України …. ……148*

Г.І. Яровий, М.С. Негреба *Вплив площі живлення на врожайність капусти пекінської Супрін F_1 в умовах Лівобережного Лісостепу України ……. ……..152*

І.О. Деревянко, Р.В. Криворученко *Класифікація генотипів ячменю ярого різного еколого-географічног походження за рівнем польової посухостійкості …….. ……159*

Н.О. Любимова *Особливості контролю ґрунту в задачах економічної та екологічної оцінки його якості ……..164*

Г.І. Яровий, В.П. Сєвідов *Особливості вирощування огірків у захищеному ґрунті ……172*

Л.М. Поташова, О.К. Труш *Вплив норм висіву на урожайність квасолі звичайної у Східному Лісостепу України 177*

Т.В. Семибратська, В.О. Муравйов, О.В. Мельник, Л.М. Урюпіна *Економічна та енергетична оцінка вирощування картоплі ранньої ……..187*

Н.Б. Гудковська, Т.І. Гопцій *Вплив строків сівби на схожість насіння амаранту в умовах Лівобережного Лісостепу України ……..194*

Для авторів*……205*

УДК 635.36-156:621.798

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

ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ПАКУВАННЯ

Проведено порівняльну оцінку способів пакування качанчиків капусти брюссельської. Визначено вплив способів пакування на природні втрати продукції та втрати її від хвороб і фізіологічних розладів під час зберігання. Визначено строки зберігання капусти брюссельської за різних способів пакування та вихід стандартної продукції в кінці зберігання.

Ключові слова: капуста брюссельська, збереженість, пакування, термін зберігання, стандартна продукція.

Постановка проблеми. Під час зберігання овочів велика частина продукції втрачається за рахунок природних процесів: дихання і випаровування вологи, а також завдяки розвитку в ній хвороб та фізіологічних розладів. Тому свіжі овочі і за оптимальних температури та вологості повітря мають обмежений термін зберігання. За рахунок хвороб втрачається 20-25% свіжої плодоовочевої продукції навіть за оптимальних умов зберігання [1]. Одним із способів подолання цього, а також збільшення терміну зберігання, є пакування у поліетиленову плівку. Вона еластична, міцна, стійка до світла, кислот і лугів, має низьку водо- та паропроникність. При застосуванні пакування всередині упаковки створюється модифіковане газове середовище. Застосування МГС за холодильного зберігання до мінімуму знижує природні втрати маси, гальмує розвиток збудників псування. Вихід стандартної продукції збільшується на 15-30% [2, 3, 4].

При індивідуальному пакуванні продукцію слід обгорнути так, щоб покупець зміг максимально задовольнити свою цікавість. Тому часто обирають прозору стретч-плівку. Вона дуже дешева і майже не впливає на собівартість продукції. На таку плівку можна нанести додаткову інформацію (ціна, місце виготовлення, склад) [5]. Стретч-плівка має вибіркову газопроникність складових повітря: водяна пара та вуглекислий газ виходять назовні, а кисень надходить усередину, що забезпечує “дихання” продукту. Плівка перешкоджає розвитку бактерій в упакованому продукті та запобігає утворенню конденсату [6].

Мета досліджень – провести порівняльну оцінку збереженості гібридів капусти брюссельської залежно від способу пакування.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2011-2013 рр. на кафедрі плодоовочівництва та зберігання ХНАУ

ім. В.В. Докучаєва. Предметом досліджень були гібриди капусти брюссельської Абакус F_1 та Брілліант F_1.

Перед зберіганням качанчики капусти брюссельської охолоджували до температури зберігання. Капусту зберігали у холодильній камері Polair Standard КХН-8,81 за температури 0 ± 1 ^oC та відносної вологості повітря 90-95% у відкритому вигляді (контроль) в ящиках №6 ОСТ 10-15-86 [7], вистелених поліетиленовою плівкою "Харчова" товщиною 40 мкм ГОСТ 1354-82 "Пленка полиэтиленовая" [8], при цьому плівку загортали у вигляді конверта, маса середнього зразка 4 кг [9], а також у поліетиленових пакетах з тієї ж плівки по 1 кг та у лотках із спіненого полістеролу, загорнутих у стретч-плівку товщиною 8 мкм і розфасованих по 0,5 кг. Зберігання проводили згідно з методичними вказівками щодо проведення науково-дослідних робіт зі зберігання [10, 11]. Дослід двофакторний.

Зразок вилучався зі зберігання, якщо втрата маси була 10% і більше та 10% і більше продукції вражалося захворюваннями й фізіологічними розладами. У кінці зберігання визначали вихід товарної продукції [12].

Результати досліджень. Результатами досліджень встановлено, що качанчики капусти брюссельської під час зберігання їх у відкритому вигляді за 10 діб втрачали за рахунок природних втрат від 8,6% маси у Брілліанта F_1 до 10,2% у Абакуса F_1 (таблиця). Втрат продукції за рахунок хвороб та фізіологічних розладів не було. Вихід стандартної продукції становив 89,8% у гібрида Абакус F_1 та 91,4% – у Брілліанта F_1.

Пакування у поліетиленову плівку 40 мкм істотно збільшувало ($НІР_{05}$ = чотири доби) строк зберігання качанчиків капусти брюссельської – до 50 діб порівняно із контролем. Природні втрати у Абакуса F_1 становили 4,0%, у Брілліанта F_1 вони були суттєво менші ($НІР_{05}$ = 0,8-1,1%) – 2,9%. Гібриди значно ($НІР_{05}$ = 0,5-0,9%) різнилися за втратами продукції від хвороб та фізіологічних розладів: у Абакуса F_1 – 15,6%, у Брілліанта F_1 – 13,9%. Вихід стандартної продукції у Абакуса F_1 становив 80,4%, у Брілліанта F_1 він суттєво більший ($НІР_{05}$ = 1,5%) – 83,3%.

Збереженість капусти брюссельської залежно від способу пакування, 2011-2013 рр.

Варіант		Строк зберігання, діб	Втрати продукції, %		Вихід стандартної продукції, %
			природні	від хвороб та фізіологічних розладів	
Абакус F_1	1. Контроль	10	10,2	0,0	89,8
	2. Ящик+плівка 40 мкм	50	4,0	15,6	80,4
	3. 1 кг у плівці 40 мкм	70	2,3	10,7	87,0
	4. 0,5 кг у стретч-плівці	70	2,0	12,3	85,7
Брілліант F_1	1. Контроль	10	8,6	0,0	91,4
	2. Ящик+плівка 40 мкм	50	2,9	13,9	83,3
	3. 1 кг у плівці 40 мкм	70-90	2,0-2,4	9,6-10,6	87,2-88,0
	4. 0,5 кг у стретч-плівці	70-90	1,6-1,8	11,3-12,0	86,2-87,1
$НІР_{05}$		4	0,8-1,1	0,5-0,9	1,5

При фасуванні качанчиків по 1 кг у пакети з плівки 40 мкм строк зберігання порівняно із зберіганням у ящиках з поліетиленовими вкладнями суттєво збільшувався ($НІР_{05}$ = 4 доби) – до 70 діб у Абакуса F_1 та до 70-90 діб у Брілліанта F_1. Природні втрати продукції зменшувалися до 2,0-2,4%, втрати від хвороб та фізіологічних розладів – до 9,6-10,7%, вихід стандартної продукції збільшився до 87,0-88,0% залежно від гібрида.

Фасування по 0,5 кг у стретч-плівку 8 мкм на 0,3-0,9% зменшувало природні втрати продукції капусти брюссельської порівняно з фасуванням по 1 кг у плівку 40 мкм, проте істотно збільшувало ($НІР_{05}$ = 0,5-0,9%) втрати качанчиків від хвороб та фізіологічних розладів – до 12,3% у Абакуса F_1, до 11,3-12,0% у Брілліанта F_1. При цьому різниця між гібридами була неістотною. Більші втрати капусти брюссельської за рахунок хвороб та фізіологічних розладів при фасуванні по 0,5 кг у стретч-плівку неістотно зменшили вихід товарної продукції порівняно з попереднім варіантом – на 0,9-1,3%.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що пакування у плівку 40 мкм збільшує строк зберігання продукції капусти брюссельської до 50 діб. При фасуванні качанчиків по 1 кг у пакети з плівки товщиною 40 мкм та по 0,5 кг у стретч-плівку строк зберігання гібрида Абакус F_1 становив 70 діб, у Брілліанта F_1 – 70-90. Більший вихід стандартної

продукції був при фасуванні качанчиків по 1 кг у пакети з поліетиленової плівки товщиною 40 мкм і становив 87,0-88,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sharma R.R. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: A review / R.R. Sharma, D. Singh, R. Singh // Biological Control. – 2009. – Vol. 50. – № 3. – P. 205-221.

2. Шишкина Н.С. Хранение плодов и овощей в зонах производства / Н.С. Шишкина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 111-113 с.

3. Коробкина З.В. Прогрессивные методы хранения плодов и овощей / З.В. Коробкина. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.

4. Пузік Л.М. Технологія зберігання фруктів, овочів та винограду: навч. посібник /Л.М. Пузік, І.М. Гордієнко. – Х.: Майдан, 2011. – 330 с.

5. Коваль Александр. Эффективная упаковка свежей плодоовощной продукции [Електронний ресурс] / Александр Коваль // АПК-информ: овощи & фрукты. – 15 ноября 2005. –; Режим доступу: http://www.lol.org.ua/rus/showart.php?id=32770

6. Стретч-пленка пищевая поливинилхлоридная. – [Електронний ресурс]. режим доступу http://www.kozakplus.com.ua/stretch_plenka_pvh.htm

7. Ящики полимерные многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия: ОСТ 10-15-86 – [Дата введения в действие 01.01.1987]. – М.: ВИМИТИ, 1987. – 5 с.

8. Пленка полиэтиленовая. Технические условия: ГОСТ 10354-82 – [Дата введения 01.07.83]. – М.: Стандартинформ, 2007. – 23 с. – (Межгосударственный стандарт).

9. Капуста брюссельська свіжа. Технічні умови: ДСТУ 1915-91 – [Чинний від 1992-07-01]. – К.: Госплан УССР, 1992. – 5 с.

10. Методика проведения исследований по хранению овощей: метод. указания / Сост.: Е.П. Широков, Н.А. Палилов, А.Г. Стариков и др. – М.: ВАСХНИЛ. Отд-ние растениеводства и селекции, 1972. – 26 с.

11. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований) / [С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко, Э.Л. Дженеева и др.]; под ред. С.Ю. Дженеева и В.И. Иванченко. – Ялта: Институт винограда и вина “Магарач”, 1998. – 152 с.

12. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання та переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Найченко. – К.: ФАДА, ЛТД, 2001. – 207 с.

13. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: колективна монографія / Л.М. Пузік, В.А. Колтунов, О.В. Романов та ін.-Х.: Видавець Іванченко І.С., 2015. – 374 с.

Стаття надійшла до редакції 11.01.2016

Л.М. Пузик, д-р с.-х. наук, профессор
В.А. Бондаренко, преподаватель
Харьковский национальный аграрный
университете им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Сохранность капусты брюссельской в зависимости от способа упаковки

Проведена сравнительная оценка способов упаковки кочанчиков капусты брюссельской. Определено влияние способов упаковки на естественные потери продукции и потери её от болезней и физиологических расстройств во время хранения. Определены сроки хранения капусты брюссельской при разных способах упаковки и выход стандартной продукции в конце хранения.

Ключевые слова: капуста брюссельская, сохранность, упаковка, срок хранения, стандартная продукция.

Ludmila Mikhailovna Puzik, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Veronika Anatolyevna Bondarenko, Lecturer
Kharkov national agrarian
university named after V.V. Dokuchaev
Kharkov, Ukraine.

Influence of packaging on preservation of Brussels sprouts

Packing increases the shelf life of vegetables due to reduction of natural losses and losses due to illnesses and physiological disorders. To the article the results of researches of influence of packing methods are driven on the natural losses of Brussels sprouts and loss of them from diseases and physiological disorders, and also commodity product output at the end of storage.

Researches were conducted with hybrids of Brussels sprouts Abacus F_1 and Brilliant F_1. Cabbage stored in the refrigerator Polair Standard KHN-8.81 at the temperature of 0 ± 1 °C and relative humidity of 90-95%. The weight of the sample average of 4 kg. Such methods of packing were used: box with the embedded polyethylene film of 40 mcm (cabbage wrapped in a film in the form of an envelope), packing heads for 1 kg in packages in film of 40 mcm, packing for 0,5 kg in stretch film of 8 mcm. As a control heads stored in boxes in an open form.

Research has established, that heads of Brussels sprouts storage in open form for 10 lose weight to 10,2% by natural losses. Losses of products from diseases and physiological disorders was not. The output of standard products at the end of storage was more of a hybrid Brilliant F1 - 91,4%.

Packing in polyethylene film of 40 mcm increased shelf life of heads of Brussels sprouts to 50 days. Diminished losses of the product during storage and provided a commodity product output at the end of storage of 80,4-83,3%.

At packing of heads for 1 kg in packages in film of 40 mcm expiration date increased to 90 day and standard product output to 87,0-88,0% depending from a hybrid. Packing for 0,5 kg in stretch film of 8 mcm by increasing losses of production due to diseases and physiological disorders reduced the output of commodity products on 0,9-1,3%.

Research has established that better preservation products of Brussels sprouts provides packaging heads to 1 kg packages in film 40 mcm. The best preservation of heads was in the hybrid Brilliant F_1.

Keywords: Brussels sprouts, preservation, package, shelf life, standard products.

УДК 634.711:631.5

С.Н. Євдокименко, д-р с.-г. наук, професор
ФДБОУ ВО «Брянський аграрний державний університет»
(с. Кокіно, Брянська обл., Росія)

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МАЛИНИ РЕМОНТАНТНОГО ТИПУ

У статті розглядаються біологічні особливості ремонтантних форм малини і пов'язані з ними технологічні переваги. Показана можливість механізації трудомістких агроприйомів з догляду за насадженнями, включаючи збір урожаю. Докладно викладено агротехніку вирощування ремонтантних сортів малини на садибних ділянках.

Ключові слова: ремонтантна малина, біологія, сорти, технологія оброблення, урожай.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності виробництва ягідної продукції, в тому числі й малини пов'язано з розв'язанням трьох основних завдань: удосконаленням технології оброблення, розробкою й створенням механізмів з догляду за насадженнями від садіння до збирання й виведенням високопродуктивних, адаптованих сортів.

Принципово новим, низькозатратним способом оброблення малини з можливістю повної механізації всіх агротехнічних прийомів є технологія з використанням ремонтантних сортів, формуючих основний урожай у кінці літа – початку осені на однолітніх пагонах. За такої технології в першій половині літа у ремонтантних сортів інтенсивно ростуть однорічні пагони. Ближче до середини літа з'являються плодові гілочки, потім малина зацвітає і лише в кінці літа – восени дозріває урожай.

Завдяки своїй біології й особливій технології оброблення ремонтантна малина позбавлена багатьох недоліків, які має малина літня (неремонтантна). По-перше, вирощування ремонтантної малини в принципі виключає проблему зимостійкості пагонів, оскільки надземну частину рослин під зиму у неї повністю зрізають до рівня ґрунту й мерзнути нічому. А коренева система малини досить зимостійка і за цим показником не поступається яблуні. По-друге, спрощується догляд за плантацією, поскільки відпадає потреба в ручній диференційованій вирізці стебел, що відплодоносили, покритті пагонів під зиму, нагинанні їх до землі. Ці трудомісткі операції замінені суцільним скошуванням.

Невисокі (до 1,5 м) пряморослі кущі багатьох ремонтантних сортів малини (Пінгвін, Геракл, Євразія, Сніжеть, Атлант та ін.) не

потребують установки дорогостоячої шпалери й підв'язки до неї пагонів. По-третє, видаляючи восени з ділянки, що відплодоносили стебла, ми значно знижуємо запас інфекції й зимуючих на них шкідників, нерідко не перевищуючи економічний поріг шкодочинності. А такі небезпечні шкідники як малинний жук і малиново-земляничний довгоносик узагалі не спричиняє збитку насадженням ремонтантної малини, оскільки фенофази їх розвитку й рослин не збігаються. Це дозволяє вирощувати ремонтантну малину без застосування або з обмеженим використанням хімічних засобів і отримати екологічно чисту, суттєво лікувальну ягідну продукцію.

Результати досліджень. Використання ремонтантних сортів дозволяє значно розширити ареал успішного оброблення малини. Це стає можливим за рахунок просування культури малини як південніше, так і північніше традиційної зони її вирощування. Відомо, що в південних районах країни одним із лімітуючих факторів для літніх сортів малини є повітряна посуха під час формування урожаю. Під час вирощування тут ремонтантних сортів фаза формування й дозрівання ягід зміщується на пізньолітній період з оптимальними для малини температурним режимом, а тривала й тепла осінь сприяє успішному завершенню всього циклу плодоношения. Це підтверджується обробленням ремонтантних сортів нашої селекції (Бабине літо-2, Геракл, Діамантова, Рубінове намисто, Брянське диво, Елегантна та ін.) на Кримській селекційній дослідній станції, Россошанській дослідній станції садівництва, у фермерських і особистих підсобних господарствах Краснодарського і Ставропольського країв, Ростовської області, а також України, Молдови і Казахстану.

Біологічні особливості й пов'язаний з ними незвичайний спосіб оброблення роблять ремонтантну малину найбільш привабливою для механізованого збору урожаю, в порівнянні зі звичайною малиною. Так, за даними В.Н. Ожерельеєа (2002), ефективне використання малинозбирального комбайна на звичайних сортах можливо лише в кліматичних зонах з сухим континентальним кліматом і скрутне в регіонах, де в період дозрівання урожаю часто випадає велика кількість опадів [2]. Під час плодоношення ремонтантних сортів (серпень – перша половина вересня) погода в середній зоні садівництва зазвичай буває більш сухою, що значно розширює ареал ефективного використання комбайна. Крім того, апікальне цвітіння в середині літа затримує поступальний ріст однорічних пагонів і сприяє формуванню оптимального для механізованого збирання стеблестою по висоті (1,2-1,5 м), а помірне пагоноутворення – по ширині плодової стінки в основі (до 30 см), без додаткових витрат.

Безшпалерне вирощування ремонтантних сортів дозволяє попередити втрати урожаю перед комбайном, які виникають у

результаті вібрації шпалерної проволоки під впливом робочих органів машини. До того ж, механічні пошкодження однорічних пагонів струшуючим апаратом комбайна не спричиняють істотного збитку ремонтантним сортам у рік збору (оскільки урожай уже майже сформований) і зовсім не впливають на продуктивність цих рослин у майбутньому році. Ремонтантне плодоношення за відсутності конкуренції між плодоносними пагонами й порослю забезпечує краще струшування й повне уловлювання ягід транспортером, створює більш комфортні умови для роботи комбайна.

Таким чином, оброблення ремонтантних сортів з однорічним циклом розвитку надземної системи дозволяє максимально механізувати технологію виробництва плодів малини. При цьому трудоємкість зменшується на 37,4 % [1].

Для успішного оброблення ремонтантних сортів малини в особистих підсобних господарствах необхідно знати й виконувати деякі секрети агротехніки. Так, під насадження ремонтантної малини відводять самі освітлені місця. Навіть незначне притінення, яке допустиме для літніх сортів малини, істотно затримує початок дозрівання ягід у сортів з осіннім плодоношенням і призводить до зниження урожайності. Бажано ремонтантну малину саджати там, де б вона освітлювалася весь день.

У середній зоні садівництва для ремонтантної малини краще використовувати ділянки з південної сторони будинка, інших господарських будівель, заборів, а також захищені від холодних північних вітрів плодовими деревами чи ягідними кущами. У таких місцях, навіть у межах однієї садової ділянки, формується свій мікроклімат: весною швидше тане сніг і прогрівається ґрунт, влітку, за рахунок акумуляції сонячного тепла цегляною кладкою або забором, значно тепліше, а восени легкі заморозки «приходять» трохи пізніше. Помічено, чим раніше з насаджень малини сходить сніг і починається ріст пагонів, тим раніше дозрівають перші ягоди і тим вище урожайність. Тільки для південних, дуже жарких регіонів потрібно робити виключення і вибирати для посадки ремонтантної малини більш прохолодні місця.

Підготовка ґрунту складається із внесення добрив, глибокого рихлення й очищення ґрунту від бур'янів. Крім того, за рік до садіння вирощують сидерати (зернобобова суміш, гірчиця, ріпак, озиме жито і т.д.) й заорюють після подрібнення.

На ґрунтах середнього механічного складу (легких і середніх суглинках) і середньої родючості під перекопку бажано вносити на один квадратний метр два – три відра добре перегнившого перегною, компосту або верхового (рижого) торфу і стакан комплексних мінеральних добрив, бажано збагачених мікроелементами («Кеміра

універсал», «Стимул», «Рост», «Нітроамофоска»). Комплексні добрива можна замінити одним стаканом суперфосфату і стаканом сірчанокислого калію. Ці добрива вносять до садіння саджанців, ретельно перемішуючи з ґрунтом. Під час садіння ремонтантної малини мінеральні добрива безпосередньо в лунку краще не вносити, оскільки помітно знижується приживання саджанців. Якщо раніше заправити ґрунт фосфорно-калійними добривами не вдалося, то їх вносять у вигляді підкормок. Нестачу у ґрунті калію й мікроелементів можна компенсувати внесенням деревного попелу– півлітрову банку на метр квадратний. На кислих ґрунтах вносять вапно або доломітову муку, щоб реакція ґрунту була нейтральною (pH 6,3-6,5).

Важливе значення мають попередники малини. Не можна закладати нову плантацію ремонтантної малини на ділянках, де в попередній рік росли пасльонові культури: картопля, томати, перець, баклажани. На попереднє місце малину можна повертати через чотири – п'ять років.

Для саджанців ремонтантної малини із закритою кореневою системою немає великої різниці в часі посадки – їх висаджують протягом всього сезону вегетації. А от для саджанців з відкритою кореневою системою строки посадки мають принципове значення. Для них найбільш підходить ранньовесняний та пізньоосінній строки посадки рослин. Ранньоосіннє садіння, виконане в другій половині вересня, призводить до поганого приживання рослин і незадовільної перезимівлі. Це пов’язано з тим, що біоритм розвитку ремонтантної малини суттєво відрізняється від інших ягідних кущів, у тому числі й малини неремонтантного типу. У ремонтантних сортів малини відтік пластичних речовин у корені, нарощення кореневої системи і накопичення в ній запасних поживних речовин відбувається пізніше, тому не слід поспішати з садінням рослин. В умовах середньої полоси Росії оптимальним строком осінньої посадки ремонтантних саджанців є період з початку жовтня і до стійких осінніх заморозків. Разом з тим перевагу треба віддавати весняному садінню. Помічено, що саджанці, викопані із розсадника восени і прикопані на зиму в погребі або на городі, приживаються весною значно краще, ніж коли б їх посадили на постійне місце восени відразу після викопування.

Рослини розміщують у ями діаметром не менше 30-35 і глибиною 25-30 см. Під час садіння недопустимо як заглиблення, так і випирання кореневої шийки саджанця. У правильно посаджених рослин коренева шийка повинна бути на рівні поверхні ґрунту, і тільки на легких ґрунтах допустиме її заглиблення на 2-4 см. При більш глибокому садінні саджанці повільно розвиваються, несвоєчасно з′являються пагони, нерідко рослини гинуть. При надто високо розміщеній кореневій шийці можливі висушування коренів у весняно-

літній період і підмерзання їх взимку. Після посадки бажано ґрунт навколо саджанців мульчувати.

Вибір схеми садіння рослин знаходиться у великій залежності від морфо-біологічних особливостей сортів, ґрунтової родючості і рівня агротехніки. Для більшості сортів ремонтантної малини при середній родючості ґрунту можна рекомендувати відстань між рядами– 1,5-2,0 м (іноді до 2,5 м), а між рослинами в ряду 0,7-0,9 м. Така схема садіння в подальшому передбачає створення ряду, в якому буде збережена індивідуальність кожного куща, де на відміну від вщент заповненого пагонами ряду, значно покращуються умови освітлення.

Часто після садіння у саджанців повністю зрізають надземну частину. Роблять це для того, щоб попередити розповсюдження з садивним матеріалом небезпечних захворювань, збудники яких зимують на стебловій частині рослини, а також з метою попередження саджанців від викрадення. Проте вилучення надземної частини саджанця після садіння має й незадовільні наслідки. У вилученій частині зосереджені значні для молодої рослини поживні речовини для розпускання бруньок весною й інтенсивного росту коренів і однорічних пагонів. Саме за рахунок листя на залишеній частині саджанця перші декілька тижнів здійснюється живлення всієї рослини, а також стимулюється робота коренів. Тому саджанці з невідрізаною надземною частиною краще приживаються.

Догляд за ремонтантною малиною зводиться до регулярного рихлення ґрунту, підживлення, боротьби з бур′янами і за необхідності – поливання. Одночасно з рихленням і мульчуванням ґрунту з 2-го – 3-го року після посадки потрібно вносити мінеральні добрива. Під час інтенсивного росту пагонів малини, перевагу віддають азотним добривам, під час формування урожаю використовують комплексні добрива, які містять азот, фосфор, калій і набір мікроелементів. Конкретні дози внесення добрив визначаються, керуючись рівнем плодоріддя і якістю передпосадкової підготовки ґрунту на своїй ділянці. Особливо ефективні дробні позакореневі підживлення, а також підживлення рідкими органічними добривами.

Восени з настанням сильних холодів і завершенням плодоношення в ремонтантної малини зрізають всю надземну частину, збирають все опале листя, ягоди й інше залишене сміття. Все це виносять з ділянки й спалюють. Ділянка при цьому виглядає дуже незвично, залишається досконально чисте поле. Після цього ґрунт неглибоко зрихлюють, якщо стоїть суха погода, проводять вологозарядковий полив і мульчування. У середній зоні садівництва обрізання однорічних пагонів ремонтантної малини, що відплодоносили, проводять у кінці жовтня або в першій половині листопада, а в південних регіонах – включно до кінця листопада.

Поспішати з цією роботою не слід. Виконати обрізання можна й тоді, коли верхній шар ґрунту вже промерзне й навіть тоді, коли випадає перший сніг. До цього часу із листя і пагонів до коренів будуть надходити поживні речовини, що дозволить рослинам більш інтенсивно розвиватися у наступному році. Так щорічно підтримується однорічний цикл формування урожаю.

Висновки. При доборі відповідних сортів і виконуючи ці нескладні прийоми, можна отримувати високі урожаї ремонтантної малини з серпня й до початку осінніх заморозків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Євдокименко С.Н. Біологічний потенціал ремонтантних форм малини і селекційні можливості його використання: дис. … доктора с.-г. наук: 06.01.05 / С. Н. Євдокименко. – Брянськ, 2009. – 351 с.

2. Ожерельєв В.Н. Технологічні процеси й засоби механізації виробництва ягід малини: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук. – Воронеж, 2002. – С. 14-15.

Стаття надійшла до редакції
01.02.2016

С.Н. Евдокименко, д-р с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Брянского ГАУ»
Кокино, Брянская обл., Россия

Особенности технологии выращивания малины ремонтантного типа

В статье рассматриваются биологические особенности ремонтантных форм малины и связанные с ними технологические преимущества. Показана возможность механизации трудоёмких агроприемов по уходу за насаждениями, включая уборку урожая. Подробно изложена агротехника выращивания ремонтантных сортов малины.

Ключевые слова: ремонтантная малина, биология, сорта, технология возделывания.

Sergey Evdokimenko, doctor of agriculture sciences, professor
FSBEI HE Bryansk SAU
Kokino, Bryansk, Russia

Features of technology of cultivation of raspberry remontant type

The technology of growing remontant raspberry cultivars differs significantly from the cultivation of raspberry fructifying on the biennial stems in the middle of summer. Its fundamental difference is annual pre-winter cutting of fructified stems. Thanks to it the remontant raspberry is deprived of many defects, which has the summer raspberry (non-remontant). Firstly, the cultivation of remontant raspberry eliminates the problem of winter hardiness of shoots. Secondly, it simplifies the plantation care, since there is no need for manual cutting out of fructified stems, sheltering of shoots before winter, and bending them to the ground. These labor-intensive operations are replaced by massive mowing. Low (up to 1.5 m) straight growing bushes of many remontant raspberry cultivars do not need to install expensive trellis and tie up the shoots to it.

Thirdly, by removing fructified stems from the plot in the fall, we significantly reduce the supply of infection and overwintering pests on them. And such dangerous pests as the raspberry beetle and raspberry-strawberry weevil do not cause damage to plantations of remontant raspberry as the phenophases of their and plant development do not coincide. This allows you to grow remontant raspberry without or with a limited usage of chemicals and get organic berries.

To cultivate remontant raspberry cultivars successfully it is necessary to know and comply with some secrets of farming. Thus, the remontant raspberry plantations must be located on the most lit plots. But as for the south, very hot regions it is advisable to plant remontant raspberries in the cool areas.

The best predecessors are green manures (leguminous mixture, mustard, colza, winter rye). When planting remontant raspberry, mineral fertilizers are not advisable to introduce directly into the hole, because seedling survival is greatly reduced. If you did not manage to introduce phosphorus-potassium fertilizers into the soil beforehand, apply them in the form of dressings.

There are no differences in the time of planting for remontant raspberry seedlings with closed root system. They are planted during the whole growing season. And as for the seedlings with bare-root system, the planting dates are crucial. The preference should be given to spring planting.

When planting, it is unacceptable to penetrate and bulge the root collar of the seedlings. The root collar of correctly planted seedlings should be at the level of the soil surface, and only in light soils it is permissible to penetrate by 2-4 cm. After planting, it is desirable to mulch the soil around the seedlings.

It is recommended to plant most cultivars of remontant raspberry in the distance between the rows of 2.0-3.0 m (sometimes up to 3.5 m) and between the plants in the rows - 0.5-0.7 m on the medium fertile soil.

The care of remontant raspberry is reduced to regular soil loosening, fertilizing, weed control and irrigation. Together with loosening and mulching the soil, it is necessary to introduce mineral fertilizers since the 2nd - 3rd year after planting. During intensive growth of raspberry shoots, it is more preferable to apply nitrogen fertilizer; during the formation of the crop, complex fertilizers containing nitrogen, phosphorus, potassium and a set of trace elements are used. The specific doses of fertilizer application are determined by the level of fertility and the quality of pre-planting soil preparation. Fractional foliar dressings as well as dressings of liquid organic fertilizers are particularly effective.

In autumn with onset of extreme cold and end of fruiting period the entire aboveground part of remontant raspberry is cut, all the fallen leaves, berries and other remained trash are gathered.

Key words: remontant raspberry, biology, cultivars, technology of cultivation.

УДК 634.723:631.526

І.Д. Сазонова, канд. с.-г. наук
ФДБОУ ВО «Брянський аграрний державний університет»
(с. Кокіно, Брянська обл., Росія)

ХІМІЧНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СВІЖИХ ТА ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ СМОРОДИНИ ЧЕРВОНОЇ

Вивчено ряд сортів смородини червоної на придатність ягід до заморожування. Наведено результати біохімічних аналізів свіжих і заморожених плодів смородини червоної, дано оцінку якості замороженої різними способами продукції.

Ключові слова: міжвидова гібридизація, смородина червона, хімічний склад плодів, заморожування ягід.

Смородина червона – традиційна ягідна культура, перспективна для культивування у нашому регіоні. Невибагливість до умов вирощування, довговічність, стійкість до шкідників та хвороб роблять її незамінною у любительському і промисловому садівництві. Цінними властивостями цієї культури є висока врожайність, скоростиглість і стабільне плодоношення [3].

Плоди смородини червоної, як і багатьох інших ягідних культур, є природним джерелом вітамінів, засобом для прикрашання страв та просто справжніми ласощами. Смородина червона відрізняється порівняно невисоким вмістом аскорбінової кислоти у ягодах (40-90 мг/100 г), що приблизно у 3-4 рази менше, ніж у плодах смородини чорної [5, 7].

Щоб забезпечувати себе цими плодами протягом усього року, їх можливо заморожувати. Відомо, що в заморожених ягодах зберігаються фактично усі корисні речовини. Зокрема, вітамінів та мінеральних речовин у них набагато більше (до 90 %), ніж у консервованих плодах, наприклад, у вигляді варення або компотів. Смак та аромат заморожених ягід майже не змінюється, при цьому сучасні холодильники та морозильні камери дозволяють зробити цю процедуру простою та швидкою [5 – 6].

Метою наших досліджень було вивчення біохімічного складу плодів ряду форм смородини червоної у свіжому вигляді та після їх заморожування і зберігання.

Матеріали та методи досліджень. До досліду було включено шість сортів (Президент, Детван, Лідер, Ярославна, Костянтинівська, Біла фея) та елітний відбір 43-45-1 смородини червоної селекції Кокинського опорного пункту ФГБНУ Всеросійського селекційно-технологічного інституту садівництва і розсадництва. Біохімічний

аналіз проводили у Центрі колективного користування науковим і прикладним обладнанням ФГБОУ ВО «Брянського державного аграрного університету». Для вивчення свіжих плодів їх відбирали в оптимальному степені стиглості без ураження шкідниками та хворобами, відповідно до вимог ГОСТ Р 54698-2011 [2]. Після вивчення вмісту біохімічних речовин у свіжих ягодах смородини червоної плоди цих генотипів швидко заморожували у морозильній камері за температури -30 ^{0}С з подальшим зберіганням протягом 6 міс. за температури -18 ^{0}С.

Після зберігання проводили органолептичну оцінку замороженої продукції та визначали у плодах вміст вищезазначених хімічних речовин.

Результати досліджень. Під час вивчення біохімічного складу свіжих ягід було установлено, що найбільше розчинних сухих речовин (РСР) – 10,6 %, а відповідно, і цукрів (8,0 %) міститься у м'якоті плодів сорту Костянтинівська. Близькими до цього сорту виявилися сорт Лідер та відбір №43-45-1, у яких відмічено накопичення РСР на рівні 9,2 % і 9,8 % відповідно (табл. 1).

За показником найменшого накопичення кислот, що титрують, у свіжих плодах виділено сорти Лідер (1,63 %) та Ярославна (1,70 %). Ці показники істотно впливають на смакові якості плодів. Так, серед досліджуваних форм кращими дегустаційними властивостями свіжих ягід відзначалися сорти Костянтинівська, Лідер, Детван та відбір №43-45-1. За накопиченням аскорбінової кислоти виділено сорти Костянтинівська (77 мг/100 г), Ярославна (81 мг/100 г) та відбір 43-45-1 (88 мг/100 г).

1. Хіміко-технологічна оцінка свіжих ягід смородини червоної (2013-2014 рр.)

Сорти та відбори	Міцність ягід, Н	РСР, %	Кислоти, що титрують, %	Цукри, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
Президент	5,0	8,2	1,82	5,6	56
Детван	4,9	8,4	1,76	6,0	63
Лідер	4,5	9,2	1,63	6,7	74
Ярославна	7,2	8,6	1,70	6,2	81
Костянтинівська	5,5	10,6	2,18	8,0	77
Біла фея	3,5	7,4	2,82	4,2	53
№43-45-1	7,3	9,8	2,11	6,7	88

Заморожування є найбільш прогресивним і надійним способом консервування ягідної продукції, що швидко псується. Заморожування плодів за температури -25…-35 ^{0}С і подальше зберігання за

температури -18 ^{0}С фактично повністю пригнічує усі фізіологічні та біохімічні процеси і діяльність мікроорганізмів. За досягнення у товщі ягід температури -18 ^{0}С замерзає до 70-80 % води, після чого плоди як живий організм гинуть. Основною причиною загибелі клітин є зневоднення протоплазми у процесі утворення льоду та механічного тиску льоду на зневоднену протоплазму. За цих умов гине багато вегетативних форм мікроорганізмів, спори ж впадають в анабіоз через низьку температуру, а також відсутність крапельно-рідинної вологи, що заважає осмосу та сприяє сповільненню біохімічних процесів у клітинах. Під час швидкого заморожування найважливіші показники харчової цінності свіжих ягід залишаються без помітних змін навіть за умов тривалого зберігання. Плоди, що заморожені за низьких температур, можливо використовувати як для споживання у свіжому вигляді (після розморожування), так і для переробки на різноманітні види консервів [1, 4].

Якість замороженої продукції залежить від особливостей сорту. Зазвичай використовують сорти зі щільними плодами, тому що після розморожування в них менше змінюється консистенція м'якоті та краще зберігається зовнішній вигляд [4]. Серед досліджуваних сортів більшу міцність ягід відмічено у сортів Костянтинівська (5,5 Н) і Ярославна (7,2 Н) та відбору 43-45-1 (7,3 Н).

Після заморожування та зберігання біохімічний склад ягід змінився незначно. У плодах сортів Лідер і Ярославна відбулося збільшення вмісту РСР до 9,5 % і 9,0 % відповідно. За вмістом цукрів у м'якоті заморожених плодів, як і у свіжих ягодах, виділено сорти Костянтинівська, Лідер та відбір №43-45-1. При цьому найбільший вміст аскорбінової кислоти після розморожування плодів смородини червоної відмічено серед тих форм, у яких було високе накопичення цього показника у свіжих плодах (Костянтинівська, Ярославна, №43-45-1) (табл. 2).

2. Біохімічний склад ягід смородини червоної після заморожування та зберігання (2013-2014 рр.)

Сорти та відбори	РСР, %	Кислоти, що титрують, %	Цукри, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
Президент	8,0	1,76	5,2	53
Детван	8,0	1,73	5,7	60
Лідер	9,5	1,50	6,3	75
Ярославна	9,0	1,70	5,9	79
Костянтинівська	10,3	1,95	7,8	76
Біла фея	8,1	2,0	5,7	50
№43-45-1	9,0	1,87	6,0	80

Під час оцінки якості замороженої продукції за кількістю дефектних ягід, у тому числі частково та повністю знебарвлених, а також з тріснутою шкірочкою, були виділені форми, у яких їх виявилося найменше. Зокрема, це сорт Костянтинівська та відбір 43-45-1 з показником бездефектних ягід 81,5 та 96,3 %. Їх дегустаційна оцінка становила 3,8 та 4,2 бала відповідно. Якість плодів інших сортів була помітно гіршою. У сортів Президент, Лідер і Біла фея відмічено високий відсоток ягід з тріснутою шкірочкою (16,0-29,3 %), у сорту Детван було більше знебарвлених плодів (табл. 3).

3. Якість заморожених ягід смородини червоної (2014 р.)

Сорти та відбори	Без дефектів, %	Частково знебарвлені, %	Повністю знебарвлені, %	З тріснутою шкірочкою, %	Дегустаційна оцінка, бал	Сорт за ГОСТ
Президент	63,4	7,3	-	29,3	3,0	столовий
Детван	79,4	14,2	1,8	4,6	3,3	столовий
Лідер	74,6	4,0	-	21,4	3,1	столовий
Ярославна	79,7	-	-	8,5	3,5	другий
Костянтинівська	96,3	-	-	3,7	4,2	вищий
Біла фея	72,5	11,5	-	16,0	3,5	столовий
№43-45-1	81,5	10,9	-	7,6	3,8	другий

Відповідно до норм дефектів, що допускаються стандартами на заморожену продукцію, ягоди сорту Костянтинівська були віднесені до вищого сорту, Ярославна та №43-45-1 – до другого, а інші сорти – до столових.

Висновки. У результаті проведених досліджень установлено, що усі вивчені форми смородини червоної придатні для консервування методом швидкого заморожування. При цьому в деяких досліджуваних генотипів (Костянтинівська, Ярославна, №43-45-1) під час тривалого зберігання вміст основних показників якості змінюється незначно, а плоди за умов заморожування залишаються фактично без дефектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемова Е.Н. Использование свежих и замороженных ягод красной смородины новых сортов в производстве желейных продуктов: монография / Е.Н. Артемова, Н.В. Мясищева; ФГБОУ ВПО Госуниверситет – УНПК. – Орел, 2012. – 150 с.

2. ГОСТ Р 54698-11 Смородина красная и белая свежая. Технические условия. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 8 с.

3. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др.– Брянск: Изд-во Брянск. ГСХА, 2009. – 208 с.

4. Мясищева Н.В. Влияние замораживания и хранения на технологические свойства и пищевую ценность ягод красной смородины / Н.В. Мясищева, Е.Н. Артемова // Вопросы питания. – №4. – 2011. – С. 42-46.

5. Никулин А.Ф. Оценка сортов смородины чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции / А.Ф. Никулин, Ф.Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2012. – Т. XXXII, ч. 1. – С. 304-309.

6. Сазонов Ф.Ф. Оценка исходных форм смородины чёрной по химическому составу ягод и продуктов их переработки / Ф.Ф. Сазонов, А.Ф. Никулин // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. – М., 2009. – Т. XXII, ч. 2. – С. 252-257.

7. Сазонов Ф.Ф. Оценка качества плодов смородины черной и продуктов переработки / Ф.Ф. Сазонов, А.Ф. Никулин, И.Д. Сазонова // Сб. статей по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур», посвящ. 95-летию засл. агронома БССР, почетного проф. Белорус. ГСХА А.М. Богомолова. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 201-204.

Стаття надійшла до редакції
01.02.2016

И.Д. Сазонова, канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО «Брянского ГАУ»
Кокино, Брянская обл., Россия

Химико - технологическая оценка свежих и замороженных плодов смородины красной

Изучен ряд сортов смородины красной на пригодность ягод к замораживанию. В статье приведены результаты биохимических анализов свежих и замороженных плодов смородины красной, дана оценка качества замороженной разными способами продукции.

Ключевые слова: смородина красная, химический состав плодов, заморозка ягод.

Irina Sazonova, candidate of agricultural sciences
FSBEI HE Bryansk SAU
Kokino, Bryansk, Russia

Chemical - technological evaluation of fresh and frozen fruits red currant

The fruits of red currant, as well as many other berries are a natural source of vitamins. One of the methods allowing to conserve its fruits for a long time, is freezing. It

is known that almost all the nutrients are conserved in the frozen berries. However when frozen the berries are subjected to crack, and when defrosted they may change the colour, consistency and taste. To exclude it you must comply with the technology of cold treatment of berries, as well as select cultivars with high chemical and technological parameters. For this purpose, several cultivars of red currant for suitability to freezing have been studied. The biochemical composition of fruits in fresh form, after freezing and storage has been evaluated.

The experiment included 6 cultivars: President, Detvan, Leader, Yaroslavna, Konstantinovskaya, and White Fairy; and elite selection 43-45-1 of red currant bred by the Kokino base of the All-Russian Selection-Technology Institute of Horticulture and Plant Nursery. To study fresh berries they were selected in the optimum ripeness without pest and disease defects. After having examined the content of biochemical substances in fresh red currant berries, the fruits of these genotypes were frozen rapidly in a freezer at the temperature of -30°C, followed by storage for 6 months at the temperature of -18°C.

By studying the biochemical composition of fresh berries it was found that the highest content of soluble solids (SSs) – 10,6%, and reciprocally sugars in the fruit pulp (8,0%) were observed in the cultivar Konstantinovskaya. The cultivar Leader and the selection №43-45-1 proved to be close to this cultivar, where there was an accumulation of SSs at the level of 9,2% and 9,8% respectively.

The cultivars Leader (1,63%) and Yaroslavna (1,70%) were isolated in accordance with the lowest accumulation of titratable acids in the fresh fruits. These parameters greatly influence the taste of the fruits. Thus, among the studied forms the cultivars Konstantinovskaya, Leader, Detvan and the selection №43-45-1 had the best tasting properties of the fresh berries. The cultivars Konstantinovskaya (77%), Yaroslavna (81%), and the selection №43-45-1 (88%) were isolated according to the accumulation of ascorbic acid.

The cultivars Konstantinovskaya (5,5 N), Yaroslavna (7,2 N), and the selection №43-45-1 (7,3 N) had high strength of the fresh berries.

After freezing and storage the biochemical composition of the berries changed slightly. In the fruits of the cultivars Leader and Yaroslavna there was an increase in the content of SSs to 9,5% and 9,0% respectively. On the presence of sugars in the frozen fruit pulps as well as in the fresh berries the cultivars Konstantinovskaya, Leader and the selection №43-45-1 were isolated. After defrosting the fruits the highest content of vitamin C was observed among those forms where the high accumulation of ascorbic acid in the fresh fruits (Konstantinovskaya, Yaroslavna, and the selection №43-45-1) had been noticed.

While evaluating the quality of the frozen products according to the quantity of defective berries, including partly and fully discoloured ones as well as berries with cracked peels, there were isolated forms which had the least quantity of such berries. The cultivar Konstantinovskaya and the selection №43-45-1 turned out to be as such with the quantity of the defective berries of 81,5% and 96,3%. Their tasting score was 3,8 and 4,2 points respectively.

In accordance with the standards of defects and valid standards for frozen products, the berries of the cultivar Konstantinovskaya were attributed to the higher grade, and the cultivar Yaroslavna and the selection №43-45-1 – to the second grade, and the rest – to the table grade.

As a result of the researches, all the studied forms of red currant turned out to be suitable for conservation by rapid freezing. Wherein, a number of studied genotypes (Konstantinovskaya, Yaroslavna, and the selection №43-45-1) had slight changes in the composition of main quality parameters during prolonged storage, and the fruits remained virtually free of defects during defrosting.

Key words: red currant, chemical composition of fruits, freezing of berries.

УДК 634.723.1:631.52

Ф.Ф. Сазонов, д-р с.-г. наук, професор
ФДБОУ ВО «Брянський аграрний державний університет»
(с. Кокіно, Брянська обл., Росія)

СЕЛЕКЦІЯ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ НА ШИРОКІЙ ГЕНЕТИЧНІЙ ОСНОВІ

Виділені донори й генетичні джерела цінних господарських ознак смородини чорної, представники часто використовуваних у селекції диких видів.
Ключові слова: селекція, смородина, стійкість, сорт.

Постановка проблеми. Всестороннє й повне наукове вивчення генофонду культурних рослин, у тому числі ягідних, повинно сприяти освоєнню і збереженню унікальних природних ресурсів для створення банку найбільш цінних і зникаючих видів, виділення кращих батьківських форм для селекції.

Для значного полпшення корисних властивостей культурних сортів і для збагачення їхньої спадковості новими цінними властивостями в селекції доцільно використовувати дикоростучі види. В теперішній час міжвидова гібридизація є основним методом селекції смородини чорної. За її допомогою, використовуючи дикорослі форми й види, стійкі до несприятливих умов середовища й патогенів, можливо ліквідувати фактори, які лімітують розвиток смородини чорної. Це відкриває широкі можливості для радикального вирішення проблеми стійкості смородини до небезпечних хвороб, шкідників і заморозків, які завдають значної шкоди культурі, чого не можна здійснити шляхом селекції в межах одного виду смородини чорної (*R. nigrum L.*).

Матеріал і методи досліджень. Об′єктом досліджень були сорти й гібридні форми смородини чорної різноманітного географічного й генетичного походження. В основному це вихідні європейського, сибірського й скандинавського підвидів, смородини дикуші й клейкої. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками селекції й сортовивчення плодових, ягідних та горіхоплідних культур [5].

Результати досліджень. Віддалена гібридизація смородини, особливо з використанням дикоростучих видів, що характеризуються окремими важливими ознаками й властивостями, збагачує генофонд культурних сортів і значно розширює можливості селекції. Вона

відкриває широкі можливості як метод створення оригінальних генотипів, окремі властивості яких значно сильніші порівняно з властивостями існуючих. Саме у природних видів і форм смородини виявлені такі якості, як рекордна урожайність, стійкість до брунькового кліща, морозостійкість, великоплідність, пізнє цвітіння, широкий діапазон строків дозрівання ягід, разноманітність їхнього смаку й біохімічного складу, велика довжина кетяга й багатоквітковість.

Успіх роботи в цьому напрямку забезпечується багатством цінних властивостей у дикоростучих видів *Ribes L.* й гарною сумісністю видів у межах підроду *Eucoreosma*, до якого належить і смородина чорна.

Проте генетична різноманітність роду *Ribes L.* ще недостатньо вивчена. Серед диких родичів смородини чорної є екземпляри з максимальним вираженням як окремих селекційних ознак, так і їхнього комплексу.

Використання методу віддаленої гібридизації дозволило створити на широкій генетичній основі оригінальний вітчизняний сортимент культури, в походженні якого брали участь європейський, сибірський підвиди смородини чорної і смородина дикуша. Пізніше до селекції були залучені смородина канадська, черешкувата, малоквіткова [4].

Використання методу віддаленої гібридизації в основному було спрямовано на створення сортів, стійких до хвороб і шкідників. В селекції використовували смородину воскову, клейку і кривавочервону – як донори стійкості до американської борошнистої роси й брунькового кліща [1], усурійську – як донор стійкості до стовпчастої іржі й борошнистої роси [7]. У ролі донора такої ознаки, як довжина грона було залучено смородину бурувату й черешкувату. Смородину золотисту (*R. aureum Pursh.*) використовують за високий вміст у ягодах каротину, смородина мохова (*R. procumbes Pall.*) формує великі ягоди з високими смаковими якостями.

В останні роки доведено до сполучення в одному генотипі 5 – 7 олігогенів конкретних лімітуючих ознак. Для формування гібридних популяцій використовуються такі олігогени-донори: стійкості до борошнистої роси – гени M_1, M_2, Sph_2 (похідні від *Ribes nigrum Scandinavicum*), ген M_3 (*R. petiolare*), ген Sph_3 (*R. glutinosum, R. carrierei, R. sanguineum*); до антракнозу – гени Pr_1, Pr_2 (похідні від *R. dikuscha*) і гени R_{1-3} (похідні від *R. sibiricum*); до стовпчатої іржі – ген Cr (*R. ussuriense*); до брунькового кліща – ген Ce (*Grossularia reclinata*), ген P (*R. ussuriense, похідні від R. n. sibiricum*); а також ідентифіковані, але не індексовані олігогени прямоворослості куща (Титан, Вертикаль, *R. glutinosum*), коротких міжвузлових пагонів (Зоя, Чернеча), довжина грона (*R. petiolare,* Черешнева) й кількості грон плодових бруньок

(похідні від *R. dikuscha*).

На сучасному етапі в селекції задіяно близько 30 видів і різновидів роду *Ribes L.*, що дозволяє більш цілеспрямовано, з урахуванням спорідненості підбирати пари схрещування, створювати генетично різноманітні сорти, які відрізняються вищою адаптованістю [3].

У гібридизації смородини чорної на колекційних ділянках Брянського ДАУ були задіяні сорти зі складною генетичною основою, похідні-рекомбінанти смородини чорної європейського й сибірського підвидів, нащадки смородини дикуші, усурійської, малоквіткової, гудзонської, черешкуватої, приквітникової, воскової, клейкої, Янчевського різних екотипів і ареалів. Їх залучали до схрещувань з похідними всіх трьох підвидів смородини чорної й гібридами між ними.

Одним з пріоритетних завдань включення їх у схрещування було створення інтенсивного типу ягід, які б сполучали екологічну адаптацію до умов вирощування, високу і стабільну врожайність, дружне дозрівання, великі розміри і високу якість з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. Усе це вплинуло на вибір вихідних форм, напрямків і масштабів роботи.

Залучення до селекції похідних смородини дикуші *R. dikuscha Fisch*. (Сіянець Голубки, Стаханівка Алтаю, Рита, Нічка) і похідних *R. nigrum subsp. Europaeum* х *R. nigrum subsp. sibiricum* х *R. dikuscha* (Мінай Шмирьов, Білоруська солодка, Пустунка, Навля, Орловська серенада, Смуглянка) дозволило підвищити рівень самоплідності й значно збільшити зимостійкість потомства.

Похідні смородини усурійської (*R. ussuriensis Turcz.*) сорту Корнет і Консорт використовуються як донори олігогенної стійкості до іржі. З нащадків смородини усурійської в наших дослідженнях найширше був задіяний сорт Титанія і його похідні, оскільки вони також є донорами гена *R* імунітету до борошнистої роси, що підвищує їхню селекційну цінність. Аналіз розщеплення гібридного потомства повністю відповідає в раніше відміченій схемі моногенного контролю ознаки.

Смородину малоквіткову (*R. pauciflorum Turcz.*) як донора високої С-вітамінності плодів використовували через сорт Самоплідна. За його участю виведені високовітамінні формы 3-66-89 і 8-45-69, які накопичують у ягодах до 300 мг% аскорбінової кислоти. Для похідних сорту Самоплідна також характерна висока польова стійкість до брунькового кліща. Крім того, смородина малоквіткова здатна давати кореневу поросль.

Як донори такої ознаки, як довжина грона залучені в селекцію похідні смородини черешчатої (*R. petiolare Dougl.*). Вона формує густі

багатоквіткові (до 85 квіток) кетяги, також стійка до американської борошнистої роси. Вивчення розщеплення за довжиною грона в гібридному потомстві смородини черешчатої показало часткове домінування малоквітковості, успадковане від смородини чорної. Припускається, що довжина грона контролюється невеликим числом генів; також відзначено позитивну кореляцію між довжиною грона у гібридів смородини черешкуватої, кількістю квіток на ній і величиною ягід [4].

Для збільшення довжини грона потомства в селекції використовують смородину довгогронову (*R. longeracemosum Franch.*) з дуже довгими, до 40 см, гронами.

Дуже ефективним виявилося залучення в селекцію смородини чорної похідних смородини клейкої, які, крім того, є донорами імунітету до американської борошнистої роси (ген Sph_3), також проявляють імунітет до брунькового кліща (ген Ce), і не уражуються стовпчатою іржею. В результаті цього у ВНДІСПК (м. Орел) були створені сорти Гамма, Грація й Кіпіана, стійкі до американської борошнистої роси; Грація й Кіпіана також стійкі до брунькового кліща [2].

Сорт Муравушка, виділений з гібридного потомства смородини Янчевського, має високу польову стійкість до листових плямистостей, високу урожайність і С-вітамінність (більше 250 мг %).

Серед нащадків смородини малоквіткової виділено сорти Монисто й Чудова мить з високою польовою стійкістю до американської борошнистої роси й брунькового кліща.

Сорт Сундербюн-II, скандинавський підвид смородини чорної, залучений у селекцію С.Д. Князєвим та Т.П. Огольцовою як донор імунітету до американської борошнистої роси. У його потомстві відібрані сорти: Заглядання, Спокуса, Зачарування й Чорна вуаль [2].

Відомо, що польову стійкість до антракнозу забезпечують два домінантних комплементарних гени Pr_1 и Pr_2 [3]. Донорами високої польової стійкості є сорти Каскад, Амурська, Бредторп, Бура, Білоруська солодка, Голубка, Мінай Шмирьов, Нічка, Приморський Чемпіон, Надія, Карлик Алтайський, Дипломна, Рібена, Хасановець.

Високою стійкістю до антракнозу відрізняються форми сибірського підвиду смородини чорної й смородини дикуші, малоквіткової, клейкої, джерельної й мохової [6].

Фактично не уражується антракнозом смородина американська (*R. americanum Mill.*), яка характеризується також порівняно пізнім цвітінням [4].

В теперішній час ідентифіковано два гени стійкості до брунькового кліща: P і Ce. Ген P був виявлений у сибірського підвиду смородини чорної [3]. Ген Ce, який визначає стійкість до кліща й

махровості, у результаті складних схрещувань був переданий смородині чорній від агрусу [7]. Донори цих генів найширше використовуються в більшості селекційних програм для створення стійких сортів [3, 6].

Віддалена гібридизація є перспективним методом у селекції смородини чорної із покращання її господарсько корисних якостей. Залучення до селекції смородини чорної похідних різних видів дозволило зібрати й створити колекцію генетично неродинних донорів і джерел різних господарсько цінних ознак.

З гібридного потомства похідних смородини дикуші й усурійської (Рита х Титанія) нами виділено перспективний сорт Міф, який у 2001 р. переданий у Державне сортовипробування. Він відрізняється високою продуктивністю (більше 2,5 кг ягід з куща), урожайністю (12,6 т/га), одномірністю, великоплідністю (середня маса ягід 2,1 г), сухим відривом плодів і їхнім дружним дозріванням.

З потомства міжвидових форм нами виділено і у 2013 р. передано в Державне сортовипробування сорт Кудесник (Нара х Венера), у виведені якого задіяні похідні європейського, скандинавського, сибірського підвидів смородини чорної й смородини дикуші. Сорт формує плодове гроно довжиною 5-6 см, число ягід у гроні– 5-6 шт. Плоди великі (середня маса 2,4 г, максимальна 4,0 г), одномірні, округло-овальної форми, чорні, блискучі. Відрив ягід сухий, легкий, смак кисло-солодкий, освіжаючий. Транспортабельність плодів висока. Ягоди містять 11,7 % розчинних сухих речовин, 2,43 % титрованих кислот, 6,5 % цукру, 173 мг % витаміну С. Сорт універсального призначення.

Висновки. Для подальшої селекції на основі віддаленої гібридизації створено й відібрано більше 100 адаптованих до умов зони комплексних донорів, що поєднують на високому рівні стійкість до хвороб та шкідників з іншими господарсько корисними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Астахов А.І. Створення комплексних донорів в селекції чорної смородини / А.І. Астахов, Н.В. Маркелова // Садівництво і виноградарство. – М., 2007. – № 2. – С. 6 – 8.

2. Князєв С.Д. Віддалена гібридизація в селекції чорної смородини // Тези доп. і повідомлень XX Мічурінських читань «Проблеми й перспективи віддаленої гібридизації плодових і ягідних культур». – Мічурінськ: Вид-во ВНДІГіСПР ім. Мічуріна, 2000. – С. 49 – 50.

3. Князєв С.Д. Селекція чорної смородини на сучасному етапі / С.Д. Князєв, Т.П. Огольцова – Орел: Вид-во ОрелДАУ, 2004. – 238 с.

4. Мельохіна А.А. Міжвидові схрещування смородини / А.А. Мальохіна. – Рига, 1974. – 117 с.

5. Програма й методика селекції плодових, ягідних і оріхоплідних культур. – Орел, 1995. – С. 314-340.

6. Равкін А.С. Чорна смородина (вихідний матеріал, селекція, сорти). / А.С. Равкін. – М.: Вид-во Моск. ун-ту, 1987. – 216 с.

7. Hunter A.W. B1аск currants // Prog. Rep. Cent. Exp. Farm. – 1934. – 1948. – Ottawa, 1950. – P. 26-29.

Стаття надійшла до редакції
01.02.2016

Ф.Ф. Сазонов, д-р с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Брянского ГАУ»
Кокино, Брянская обл., Россия

Селекция черной смородины на широкой генетической основе

Выделены доноры и генетические источники ценных хозяйственных признаков смородины чёрной, представители часто используемых в селекции диких видов.

Ключевые слова: селекция, межвидовая гибридизация, смородина, устойчивость, сорт.

F. Sazonov, doctor of agricultural sciences, professor
FSBEI HE Bryansk SAU
Kokino, Bryansk, Russia

Black currant breeding on a broad genetic base

Distant hybridization of currant, especially with the use of wild species that have some outstanding features, enriches gene pool of cultivars and expands possibilities of breeding significantly. It was natural species and forms of currant in which such qualities as record yield, resistance to bud mite and frost, large fruits, late flowering, wide range of berry ripening, varieties of their taste and biochemical composition, and others were revealed.

The successful work in the given direction is insured by abundance of valuable features in wild species *Ribes L.* and good compatibility of species within the subgenus *Eucoreosma*, to which black currant belongs.

We involved the cultivars with a complex genetic basis, the derived recombinants of European and Siberian subspecies, the descendants of Dikuscha, Ussuri, few-flowered, Hudson, robur, blue, wax, and nutmeg currants of various ecotypes and areas into the interspecific hybridization of black currant in the collection plots of the Kokino base of the All-Russian Selection-Technology Institute of Horticulture and Plant Nursery. The researches were carried out by conventional methods of breeding and cultivar study of fruit, berry and nut crops.

The involvement of the descendants of Dikuscha currant (*R. dikuscha Fisch.*) (Seedling of Golubka, Stakhanovka of Altai, Rita, Nochka) and the derivatives of *R. nigrum subsp. europaeum x R. nigrum subsp. sibiricum x R. dikuscha* (Minay Shmyrev, Belaruskaya sweet, Shalun'ya, Navlya, Orel Serenade, Smuglaynka) into the breeding helped raise the level of self-fruited yield and increase the winter hardiness of offsprings significantly.

The derivatives of Ussuri currant (*R. ussuriensis Turcz.*), the cultivars Coronet and Consort are used as donors of oligogene resistance to rust. The cultivar Titaniay and

its derivatives from the descendants of Ussuri currant were the most commonly involved in our researches, because they are also donors of R gene immune to powdery mildew, that increases their breeding value.

The few-flowered currant (*R. pauciflorum Turcz.*), as a donor with high content of vitamin C in the fruits, was used through the cultivar Samoplodnaya. The high vitamin forms 3-66-89 and 8-45-69 were bred with the heip of this cultivar. They accumulate up to 300 mg% of ascorbic acid in their berries. The derivatives of the cultivar Samoplodnaya are also characterized by high field resistance to bud mite.

The donors of high field resistance to anthracnose are the cultivars Cascade, Amurskaya, Bredtorp, Buraya, Belaruskaya sweet, Golubka, Minay Shmyrev, Nochka, Primorskiy Champion, Nadezhda, Karlik Altaiskiy, Diplomnaya, Ribena, Khasanovets.

A promising cultivar Myth, which in 2001 was sent to the State cultivar testing was selected from hybrid progeny of derivatives of Dikuscha and Ussuri currants (Rita x Titaniay). It is characterized by high productivity (more than 2,5 kg of berries from a bush), yield (12,6 t / ha), one-dimensionality, large-fruits (an average weight of berries is 2,1 g), dry separation of fruits, and their harmonious ripening.

A cultivar Kudesnik was bred from the progeny of interspecific forms and was sent to the State cultivar testing in 2013. It is originated from the derivatives of European, Scandinavian, and Siberian subspecies of black and Dikuscha currants. The cultivar gives large fruits (an average weight is 2,4 g, a maximum one – 4,0 g), one-dimensional and round-oval shapes. The transportability of the fruits is high. The cultivar is multi-purpose.

More than 100 complex donors adapted to the conditions of the region and combining high-level resistance to diseases and pests together with other economically useful features have been bred and selected for further selection based on distant hybridization.

Key words: breeding (selection), interspecific hybridization, currant, stability, cultivar.

УДК 635.35.004.4

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

НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТОВАРНОЇ ЯКОСТІ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ

Проведено дослідження ресурсного, ґрунтово-кліматичного, абіотичного й антропогенного потенціалу України для узагальнення більш впливових чинників формування високоякісної продукції капусти цвітної. Встановлено, що для одержання високоякісної продукції капусти цвітної необхідно вирощувати районовані для зони сорти і гібрид; застосовувати технологію вирощування, направлену на одержання урожаю з високою товарною якістю; не допускати закладання на тривале зберігання капусти, яка не мала належного теплозабезпечення під час вегетаційного періоду.

Ключові слова: теплозабезпечення, капуста цвітна, сума температур, тривалість вегетаційного періоду, коефіцієнт забезпеченості.

Постановка проблеми. Капуста цвітна – одна з найсмачніших, корисних та цінних за вмістом харчових речовин рослин. Порівнянно з капустою білокачанною вона в 1,5–2,0 раза багатша на білок у 2 - 3 рази – на аскорбінову кислоту. Також капуста цвітна переважає білокачанну за вмістом мінеральних солей лужного характеру. Вміст у ній сухої речовини становить від 8,0 до 11,7 %. Капуста цвітна має ніжну консистенцію та добре засвоюється організмом людини. Цінна особливість цієї рослини полягає у тому, що свіжу продукцію можна отримувати протягом 6–8 міс. на рік.

Саме завдяки своїй клітинній структурі капуста цвітна відрізняється від інших капуст гарним засвоєнням організмом. В їжу використовують головку. Готують із цього овочу дуже багато різних страв: салат, суп, суп-крем, молочний суп, суп-пюре, капусту цвітну в молочному соусі та ін. Щоб капуста цвітна зберегла красивий білий колір, у воду, в якій її варитимуть, додають небагато молока. Крім цього, її можна варити у воді з лимонним соком – так вона також зберігає білий колір [1].

Поживна цінність цієї культури пов’язана з високим вмістом вітаміну С (41,6–180 мг/100 г), вітамінів групи B_1, B_2, B_3, РР, А (0,5–1,6 мг/100 г), К (4 мг/100 г). Також капуста цвітна має високий вміст вітаміну Р (22–111 мг). В її головках міститься кальцій (25–89 мг),

залізо (0,6–1,3 мг). Фосфор у капусті, як і кальцій, міститься переважно у формі водорозчинних солей. Цукри представлені глюкозою (1,0–2,7 % на сиру речовину), фруктозою (0,5–1,7 %) та сахарозою (1,1–1,3 %). У невеликих кількостях є також ксилоза, мальтоза та рафиноза. Сирого білка міститься від 1,6 до 2,5 %, частка чистого білка в ньому становить 83 %. Енергетична цінність 100 г продукції – 29 ккал, або 121 кДж. Дуже багаті на азотисті речовини верхні частини пагонів, які утворюють горбкувату поверхню головки. Немало в ній кобальту, міді, цинку. Коливання кількості біологічно цінних речовин пояснюється особливостями сорту, умовами вирощування.

Кінцева величина і якість урожаю є підсумковим вираженням різних ґрунтово-метеорологічних, агротехнічних та інших впливів і дій протягом усього циклу онтогенезу.

На зберігання і в роздрібну мережу надходить капуста зі сформованими якісними показниками, а тому завдання полягає в тому, щоб заготівельники разом з товаровиробниками сформували необхідні якісні показники в процесі виробництва, а під час товароруху ці показники добре зберігалися. Для вирішення вказаної проблеми необхідно сформувати потрібні оптимальні фактори цілеспрямованого впливу [2, 3].

Мета дослідження **–** узагальнити більш впливові чинники формування високоякісної продукції капусти цвітної.

Завдання полягає у дослідженні ресурсного, ґрунтово-кліматичного, абіотичного й антропогенного потенціалу України для здійснення поставленої мети.

Капуста цвітна походить з Кіпру, тому протягом тисячоліть рослина звикла до певного комплексу умов, без якого рослини не можуть закінчити свій життєвий цикл, сформувати репродуктивні органи. Під час вегетації у сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах у рослинах відбуваються глибокі біохімічні перетворення, накопичення цукрів, зміна в'язкості плазми, накопичення кількості води, яка не замерзає, підвищуючи таким чином стійкість і опір до низьких температур [1].

Строкатість хімічного складу, як було зазначено вище, впливає на зміну фізичних і теплофізичних властивостей головок капусти, що призводить до необхідності зміни режимів їхнього зберігання, зокрема, усунення вологи, тепла, діоксиду вуглецю із сховищ, які утворюються під час дихання об'єктів зберігання. Особливо важко зберігати продукцію різної якості.

Капуста цвітна належить до групи холодостійких овочевих рослин. Вона менш морозостійка, ніж інші види, і пошкоджується при температурі 2…3 ˚С. Насіння її починає проростати при температурі ґрунту 5…6 ˚С. При 11 ˚С сходи з’являються на 12-ту, а при 20 ˚С на 3–4-

ту добу після сівби. Оптимальна температура для росту і розвитку цвітної капусти становить 15…18 ˚С. При температурі вище 25 ˚С головки утворюються швидко, але вони бувають малі і нещільні. Капуста цвітна не переносить таких високих температур. У жарку погоду при недостатній кількості вологи на рослинах утворюються невеликі листки та дрібні головки. Витримати високі температури капуста цвітна може тільки при високій вологості ґрунту й повітря, висуваючи до них надзвичайно високі вимоги.

Добре загартована розсада капусти цвітної витримує короткочасне зниження температури до -5…-7 ˚С, а незагартована пошкоджується при -1 ˚С. Ранні її сорти в період формування суцвіття пошкоджуються приморозками до -2…-3 ˚С, тоді як пізні, як стверджує О.Ю. Барабаш, витримують зниження температури до -5 ˚С [4].

Висока температура, низька вологість ґрунту та повітря у фазі наростання розетки листя призводить до передчасного формування дрібних нетоварних головок. У фазі проростання насіння оптимальна температура 18…20 ^{o}С, через тиждень після появи сходів 6…8 ^{o}С, до появи першого справжнього листочка 8…10 ^{o}С, а у фазі росту розсади 15…18 ^{o}С вдень і 8…10 ^{o}С вночі. Найкраща температура для формування головки 14…18 ˚С [5].

Капуста цвітна, особливо сучасні гібриди, вимогливі до вологості ґрунту, тому що в них сильно підвищується потреба у воді до моменту утворення головок, у той же час надлишок вологи для капусти шкідливий. Під час її вирощування застосовують 3–5 вегетаційних поливів нормою 250–300 м^3/га кожен. У проміжку між ними в спекотні дні проводять освіжаючі поливи нормою 75 м^3/га, або 75 л/10 м^2.

Для нормального росту і розвитку капусти цвітної протягом усього вегетаційного періоду важливе значення має забезпеченість рослин вологою. Рослини добре ростуть і розвиваються, коли відносна вологість повітря становить від 80 до 90 %, а ґрунтова волога в межах 75–80 % НВ. Нестача вологи в ґрунті уповільнює ріст рослин і призводить до передчасного утворення суцвіть (головок). Надмірна ж вологість зумовлює пошкодження рослин судинним бактеріозом. Оптимальна волога ґрунту повинна бути не менше 80 % НВ [6].

Капуста цвітна – світловимоглива рослина і належить до рослин довгого дня. Головки капусти цвітної найкраще утворюються й вибілюються в хмарні дні. При дорощуванні цвітної капусти, за даними О.А. Кротової, головки можуть формуватися в умовах повної темноти при температурі від 1 до 3˚С.

Скорочення тривалості світлового дня, особливо під час вирощування розсади, веде до подовження вегетаційного періоду та зниження урожайності. Вирощують капусту у весняно-літній і літньо-осінній періоди як у закритому, так і у відкритому ґрунті, а при

дорощуванні та зберіганні – майже круглий рік. Для цього необхідно створити рослинам сприятливі умови для росту і розвитку, із урахуванням особливостей їхнього вирощування, і правильно підібрати сорт чи гібрид для певної місцевості [7].

Необхідно враховувати, що залежно від сорту вегетаційний період капусти цвітної від сходів до дозрівання може продовжуватися від 80 до 140 діб.

На території України за умов забезпечення рослин вологою є реальні можливості для вирощування цієї культури протягом літнього та осіннього сезону року, що дає змогу збільшувати тривалість споживання свіжої продукції з відкритого ґрунту. Крім того, конвеєр надходження власної продукції капусти цвітної може стати експортною культурою в інші країни.

Ураховуючи наведені вище дані, для вирощування високоякісної продукції, для сортів і гібридів, які мають вегетаційний період 80 – 90 днів, середня сума за цей період повинна варіювати в межах 1320 – 1490 ^{o}C з коливанням за мінімумом відповідно ± 50 ^{o}C. Якщо вегетаційний період сорту становить 130–140 днів, то для його розвитку потрібно 2150–2350 ^{o}C з відповідними коливаннями, оскільки ми визначили середню температуру – 16,5 ^{o}C. Така сума температур не завжди може утворитися. У різних сортів і гібридів тривалість періоду від сходів до цвітіння, до початку технічної стиглості залежить від групи стиглості сорту, від погодних умов.

Для проходження формування головки необхідна сума температур, яка перевищує температуру біологічного нуля, – ефективних температур, або активних температур (T_a), що вираховується як різниця між поточною температурою (Т) і температурою, яка приймається за біологічний нуль ($T_{бн}$):

$$(\sum T_a = T - T_{бн}).$$

Для кожного сорту рослинного продукту існує сума температур $\sum T_a$, або ФАР (фотосинтетична активна радіація), коли запас енергії для зберігання буде максимальний, а тому $\sum T_{зб} = f(\sum T)$. Відхилення дійсної теплозабезпеченості зони вирощування у поточному сезоні $\sum T_{сез}$ від необхідної для вирощування і визрівання рослинної продукції $\sum T_{опт}$ визначається за коефіцієнтом забезпеченості $K_{ТЗ}$:

$$K_{ТЗ} = \frac{\sum T_{сез}}{\sum T_{опт}}.$$

Для втрат продукції під час зберігання функція $\sum T_{зб} = f(\sum T)$ має мінімум при $K_{ТЗ} = 1{,}0 – 1{,}5$.

Оптимальна кількість тепла формує відповідні властивості продукту, при яких досягаються мінімальні його втрати і максимальний

термін зберігання. $\sum T_{зб} = f(\sum T)$. При цьому K_T повинен бути в межах 1,0 – 1,5.

$$К_Т = \frac{T_{зб}}{T_{зб.тас}},$$

де $К_Т$ – кількість тепла, °С [8].

Наприклад, сума температур за вегетаційний період становить 1800°°С, а ранньостиглий сорт вимагає 1500 °С, то коефіцієнт теплозабезпеченості дорівнює 1,2, тобто буде в межах норми, а якщо сорт вимагає 2400 °С, а коефіцієнт тепло-забезпеченості становить 0,98 (сума температур за вегетаційний період 2350), що свідчить про те, що капуста не накопичила генетично зумовленої кількості необхідних речовин і має гіршу лежкість. При сумі температур 3250–3500 °С, або $К_Т \geq 1,5$, головки утворюються швидко, але вони бувають малі і нещільні.

Крім абіотичних факторів, для формування товарної якості капусти цвітної необхідна досконала технологія її вирощування. Запорукою успіху є правильний вибір сорту, біологічні вимоги якого відповідають ґрунтово-кліматичній зоні вирощування. Капуста цвітна дуже вимоглива до родючості та вологості ґрунту, а також до умов вирощування. Особливо це стосується сучасних гібридів, тому що в них усі біологічні процеси відбуваються дуже інтенсивно (ріст, розвиток та ін.).

Для капусти цвітної придатні легкосуглинкові ґрунти з високим вмістом поживних речовин, з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Під капусту цвітну вносять 40–50 т/га перегною і повне мінеральне добриво ($N_{180}P_{180}К_{180}$). Найбільш придатні для її вирощування супіщані та легкосуглинкові ґрунти з високим вмістом поживних речовин, нейтральною або слабокислою реакцією (pH 6-7). Капуста позитивно реагує на внесення борних і молібденових добрив. На недостатньо удобрених ґрунтах утворюється невелика головка і врожай буває низький [102–104]. Капусту цвітну не можна вирощувати після редису, редьки та інших капустяних рослин, а також на ділянках, які заражені грибною хворобою – килою. Розміщують капусту цвітну після картоплі ранньої, цибулі ріпчастої, огірка, томата та однорічних трав. Повертають на те саме місце не раніше, ніж через 4–5 років [5 – 7, 26, 27, 31].

Висновки. Для одержання високоякісної продукції капусти цвітної необхідно вирощувати районовані для зони сорти і гібриди, застосовувати технології вирощування, направлені на одержання урожаю з високою товарною якістю, не допускати закладання на тривале зберігання капусти, яка не мала належного теплозабезпечення під час вегетаційного періоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пузік Л.М. Капуста цвітна – цінна овочева культура /Л.М. Пузік, В.А. Бондаренко, Л. Гайова // Вісн. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва (Сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво»). – Х., 2014. – № 1. – С. 14 – .21

2. Пузік Л.М. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: монографія /Л.М. Пузік, В.А. Колтунов, А.В. Романов, В.А. Бондаренко. – Х.: ФОП Іванченко, 2015. – 374 с.

3. Пузік Л.М. Технологія зберігання плодів, овочів і винограду. навч. посібник /Л.М. Пузік, І.М. Гордієнко. – Х.: Майдан, 2011. – 336 с.

4. Технологія виробництва овочів і плодів /за ред. акад. УААН О.Ю. Барабаша. – К. Вища шк., 2004. – 432 с.

5. Індустріальні технології вирощування овочів /за ред. Г.Л. Бондаренка. – К., Урожай, 1986. –192 с.

6. Нацентов Д.И. Цветная капуста. Основы биологии и агротехники. /Д.И. Нецентов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Сельхозиздат, 1995.– 199 с.

7. Гіль Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту / Л.С. Гіль, А.І. Пєшковський, С.Т. Суліма. – Вінниця: Наук. книга, 2008. – 311 с.

8. Пузік Л.М. Прогнозування збереженості якості плодоовочевої продукції / Л.М. Пузік, В.А. Колтунов, І.М. Гордієнко. – Х.: Майдан, 2015. – 144 с.

Стаття надійшла до редакції
12.02.2016

Л.М. Пузик, д-р с.-х. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный университет
им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Научные основы формирования товарного качества капусты цветной

Проведены исследования ресурсного, почвенно-климатического, абиотического потенциала Украины для обобщения факторов, влияющих на формирование высококачественной продукции капусты цветной. Установлено, что для получения продукции высокого качества необходимо выращивать районированные для данной зоны сорта и гибриды, применять технологию выращивания, направленную на получение урожая с высокими товарными признаками, закладывать на хранение капусту, которая получила необходимое тепло на протяжении вегетационного периода.

L. Puzik, doctor of agriculture sciences, professor
Kharkiv national agrarian university
named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Scientific principles of farming product quality of cauliflower

The research of resource, soil and climate as well as abiotic and anthropogenic potential of Ukraine has been conducted for generalization of more influential factors of creating high-quality cauliflower production. It has been determined that to receive high-quality cauliflower production it is necessary to cultivate local varieties and hybrids; the optimum quality of heat creates the corresponding product properties under which its minimum losses and maximum storage terms are achieved. In addition to that C_{hp} (coefficient of heat provision) must be within 1,0 – 1,5. If C_{hp} 0,98 (the sum of temperatures during vegetation period is 2350), that testifies to the fact that cauliflower hasn't accumulated genetically predetermined quantity of necessary substances, has worse storage ability. Under the sum of temperatures 3250 – 3500°C or $C_{hp} \geq 1,5$ the heads are formed quickly but they are small and incompact.

Besides abiotic factors to form product quality of cauliflower it is necessary to apply the cultivation technology aimed at receiving the yield with a high product quality, not to allow a long storage of cauliflower that hasn't had the proper heat provision during the vegetation period.

Key words: heat provision, cauliflower, sum of temperatures, duration of vegetation period, coefficient provision.

УДК 551.524.3

Т.Г. Ткаченко, канд. геогр. наук, доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
С.І. Решетченко, канд. геогр. наук, доцент
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
Д.І. Масленніков, канд. фіз.-мат. наук, доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

МІКРОКЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено результати аналізу температури повітря на метеорологічних станціях Харків і Рогань (дослідне поле ХНАУ) упродовж року та сезонів за період 2001–2013 рр. Установлено, що температура повітря в місті перевищує її зміни на заміській території. Найбільші коливання середніх добових температур повітря слід очікувати в зимовий і літній періоди. Аналіз кількості спекотних днів показав, що їхня повторюваність зросла у червні, липні та серпні. Відбувається зростання

температури повітря у грудні – лютому. Над містом формується «острів тепла» зі своєрідними умовами надходження сонячної радіації, вологості повітря, напряму і швидкості вітру, опадів. Структура міської забудови приводить до зміни характеристик турбулентності, радіаційного режиму.

Ключові слова: температура повітря, температурний режим, кліматична норма, глобальне потепління, зміна клімату.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями. Результати інструментальних метеорологічних спостережень свідчать про зміни клімату, які є однією з глобальних проблем. За оцінкою Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (IPCC), будь-яка зміна клімату – це результат природної мінливості і діяльності людини [1–4]. Проблема глобальних змін клімату надзвичайно актуальна в усьому світі. Виникає нагальна потреба у наданні оцінки змін клімату, подальшій розробці можливих кліматичних сценаріїв, які б дали можливість розробити рекомендації для проведення упереджувальних заходів. Сучасні дослідження свідчать про велику різноманітність коливань характеристик кліматичної системи, що характеризується зміною параметрів і процесів [5–6, 7–13].

Тепловий стан атмосфери є складовою кліматичної системи і характеризується термічним режимом діяльного шару атмосфери у взаємодії з океаном і суходолом [14, 2–4, 15]. Установлено, що середня температура повітря зростає у всіх регіонах світу [7–8]. У доповіді IPCC (2001 р.) про стан глобального клімату зазначено, що за останні 1000 років потепління у XX столітті було найбільш значним, а останні роки – найтеплішими [7].

На території України розподіл температури повітря зумовлений фізико-географічними чинниками, де вплив кожного з них упродовж року нерівнозначний, що обумовлює температурні контрасти. На прикладі метеорологічних спостережень, що проводилися на метеорологічних станціях Рогань (дослідне поле ХНАУ) і Харків, розглядаються особливості температурного режиму, що характеризує загальний температурний фон території в умовах регіональних і глобальних змін клімату.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом багато вчених працює над проблемами зміни клімату Землі [9–13]. Ознаки потепління спостерігаються навіть в Арктиці, що віднесена Міжурядовою групою експертів зі зміни клімату до найбільш вразливих регіонів до змін клімату. Зростання температури повітря в цьому регіоні відбувається в два – три рази швидше [4, 8]. Вчені стверджують, що площа вересневого льоду в Північному Льодовитому океані скорочується зі швидкістю 12 % за десятиріччя відносно періоду 1979 – 2000 рр. Межі суцільних морських льодів зміщуються на північ,

унаслідок чого тваринний і рослинний світ виявився на межі зникнення [16].

Кліматичні умови міста Харків формуються в результаті взаємодії атмосферних процесів, локальних особливостей ландшафтів. Відмінності погодних умов міста і заміської території обумовлені властивостями підстильної поверхні та фізичним станом атмосфери. Це дає можливість більшому прояву мікрокліматичної неоднорідності. Мікрокліматичні особливості забудови міст висвітлюються в наукових працях [17, 18]. Згідно з дослідженнями [19], різниця між температурою міста і заміською територією у тиху безхмарну погоду пропорційна lg P (P – чисельність населення). Найважливішою особливістю мікроклімату є існування «острова тепла», тобто підвищеного температурного фону повітря порівняно до заміської території.

Мікроклімат Харкова за період 1892-1980 рр. досліджувався у праці [20], але сучасна територія зазнала різного антропогенного навантаження. Було з'ясовано, що в умовах міста виникають своєрідні погодні умови. Структура міської забудови збільшує шорсткість земної поверхні, призводить до зміни радіаційного, температурного режимів, що спричиняє зміни у водному балансі міста. Позитивні і негативні наслідки «острова тепла» охарактеризовано в роботах [17–18]. В умовах сучасного клімату змінилися дати стійкого переходу температури повітря через 0, 5, 10, 15^0 С як навесні, так і восени [21–22]. Різко збільшилася кількість місяців з посухами. Кількість неперервних посушливих періодів у теплу частину року становить 9 – 11 днів у Лісостепу.

Метою дослідження є аналіз змін температури повітря в місті Харків та за містом (МС Рогань, дослідне поле ХНАУ) за період 2001-2013 рр. упродовж року та окремих сезонів. Під час досліджень проведений статистичний аналіз метеорологічних даних, визначені середні місячні температури повітря і їх середнє квадратичне відхилення. Застосовані графічний та картографічний методи, що дозволили виявити просторово-часову мінливість температури повітря.

Результати досліджень. Для встановлення динаміки середньої добової і середньої місячної температур повітря в заміській зоні (МС Рогань, дослідне поле ХНАУ) і у місті Харків (МС Харків) аналізувались часові ряди температур повітря за період 2001–2013 рр. Розрахунок середніх місячних температур наведено у табл. 1.

1. Середня місячна температура повітря на станції Рогань (дослідне поле ХНАУ), ^{0}С

Рік	Місяць											
	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
2001	-9,2	-1,1	-4,1	1,1	9,7	13,0	16,5	24,5	20,8	13,8	7,0	1,5
2002	-10,5	-5,1	**1,7**	4,6	9,2	14,9	17,3	**24,9**	19,8	15,9	6,4	2,1
2003	-1,8	-5,9	-8,8	-2,8	6,1	18,5	16,9	19,6	18,6	13,5	7,6	2,0
2004	-1,5	-2,9	-3,8	3,5	7,8	13,5	16,9	19,1	20,2	14,7	7,7	1,8
2005	-1,8	-0,8	-6,2	-3,0	10,1	17,5	17,3	20,0	18,1	16,0	8,5	2,6
2006	0,8	-10,2	-8,7	0,7	9,1	15,1	20,2	20,5	22,5	15,4	9,4	2,2
2007	-2,3	**0,5**	-5,0	4,8	8,3	17,7	20,4	21,6	23,5	14,9	9,5	0,3
2008	-2,6	-6,9	-1,3	**5,3**	11,1	13,7	18,9	21,2	21,9	13,8	10,5	3,2
2009	-4,0	-5,0	-1,8	1,7	8,7	14,6	21,4	22,7	18,7	**16,8**	9,6	4,4
2010	-2,2	-9,6	-3,8	0,2	10,3	17,7	**22,8**	24,7	**29,1**	15,3	5,7	**7,3**
2011	**1,1**	-7,6	-9,8	-1,5	8,2	17,3	20,4	23,0	21,3	15,2	8,3	-0,1
2012	-5,3	-4,2	-11,9	-2,0	**13,4**	20,5	22,3	22,6	21,7	16,6	**11,9**	-5,3
2013	-2,7	-3,9	-1,5	-0,6	11,9	**21,0**	23,0	15,6	22,0	12,7	8,2	-5,1
$\bar{x}$,^{0}С	-3,2	-4,8	-5,0	0,9	9,5	16,5	19,6	21,5	21,4	15,0	8,5	2,1
Δt,^{0}С	0,2	**2,1**	1,2	**2,2**	1,2	1,1	0,4	1,0	1,8	1,2	1,5	1,4
норма	-3,4	-6,9	-6,2	-1,3	8,3	15,4	19,2	20,5	19,6	13,8	7,0	0,7

Аналізуючи зміни температури повітря (табл. 1) на МС Рогань (дослідне поле ХНАУ), можна зазначити, що на початку XXI ст. відбувається зростання температури повітря відносно кліматичної норми впродовж року в середньому на 0,5^{0}С (максимальні значення середніх місячних температур повітря наведено в таблиці жирним шрифтом, мінімальні – підкреслені). Протягом року воно було неоднаковим. Найбільше зростання температури повітря спостерігалося у лютому, березні та серпні (відповідно на 2,1^{0}С, 2,2^{0}С і 1,8^{0}С), найменше – 0,2^{0}С у грудні. Враховуючи важливість зміни середньої місячної температури за календарними сезонами, встановлені підвищення температурних показників у зимовий період (грудень, січень, лютий) на 1,2^{0}С, весняний (березень, квітень, травень) на 1,5^{0}С, літній (червень, липень, серпень) на 1,0^{0}С, осінній (вересень, жовтень, листопад) на 1,3^{0}С у порівнянні з кліматичною нормою. Найбільше потепління спостерігалося навесні у березні (на 2,2^{0}С). Спекотливим був серпень (на 1,8^0 С). Восени зростання температури повітря зафіксовано у жовтні (на 1,5^{0}С). Аналіз метеорологічних даних свідчить про значне потепління у зимовий та весняний періоди на станції Рогань (дослідне поле ХНАУ) впродовж 2001 – 2013 рр.

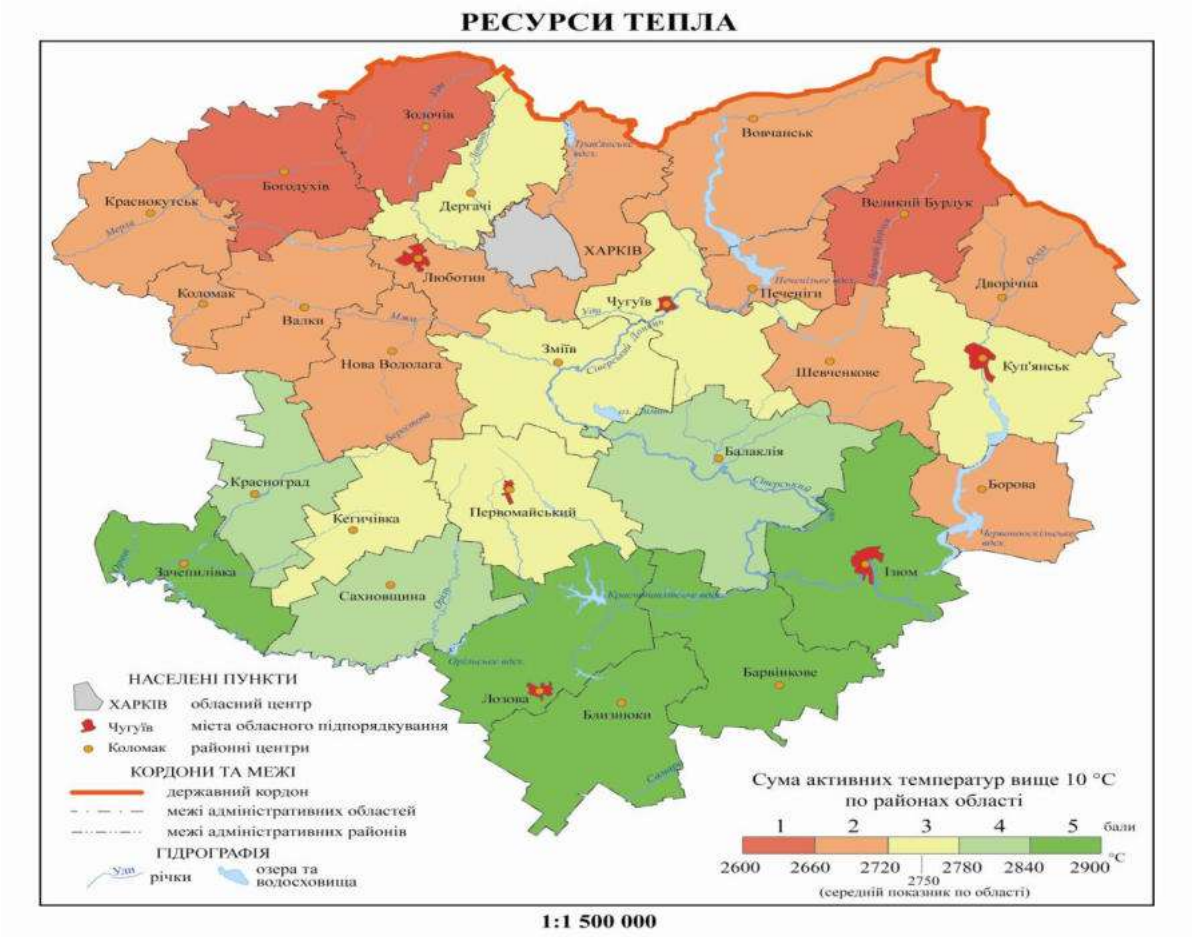
Коливання середньої місячної температури повітря впродовж року на станції Харків наведено в табл. 2.

2. Середня місячна температура повітря на станції Харків, ^{0}C

Рік	Місяць											
	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
2001	-8,7	-0,8	-3,6	2,2	10,9	13,7	17,1	25,6	21,8	14,5	7,3	2,1
2002	-9,6	-4,6	**2,0**	4,9	9,5	15,5	19,0	25,0	20,1	15,4	6,5	2,3
2003	-1,4	-5,0	-8,4	-2,1	6,2	18,8	17,3	20,3	19,1	13,6	7,6	2,3
2004	-1,1	-2,5	-3,2	3,8	8,5	13,8	17,3	19,9	20,5	14,7	8,0	1,9
2005	-1,6	-0,9	-0,6	-2,9	10,4	17,9	17,6	20,8	20,8	16,4	8,6	2,8
2006	0,8	-9,8	-9,0	0,1	9,2	15,6	20,6	20,9	22,4	15,1	9,2	2,1
2007	-2,2	**0,4**	-4,5	4,7	8,4	18,5	20,6	22,1	23,3	14,2	9,4	-0,1
2008	-2,8	-6,3	-1,5	**5,4**	11,3	13,8	18,9	21,7	22,2	**16,8**	10,3	3,1
2009	-3,8	-4,8	-1,5	1,7	9,3	14,9	21,9	23,0	19,0	16,8	9,5	4,6
2010	-1,5	-9,6	-4,2	0,4	10,4	18,0	**23,3**	**25,8**	**26,1**	15,5	5,9	**7,7**
2011	**1,3**	-7,0	-8,9	-0,5	8,5	17,9	22,1	24,1	21,1	15,7	7,8	0,5
2012	-5,1	-4,7	-10,5	-0,5	**13,7**	19,7	21,8	24,7	22,0	16,6	**10,9**	3,6
2013	-1,8	-3,3	-1,3	-0,9	11,3	**20,4**	22,2	21,2	21,1	12,3	8,0	5,2
$\bar{x}$,^{0}C	-2,9	-4,5	-4,2	1,2	9,8	16,8	19,9	22,7	21,5	15,1	8,4	2,9
Δt,^{0}C	0,4	**2,5**	1,5	1,5	0,9	1,2	0,9	**2,3**	2,0	1,0	1,1	1,6
норма	-3,3	-7,0	-5,7	-0,3	8,9	15,6	19,0	20,4	19,5	14,1	7,3	1,3

Існування «острова тепла» підтверджується збільшенням температурного режиму повітря (МС Харків) у порівнянні із заміською територією (МС Рогань, дослідне поле ХНАУ). У більшості випадків (80 %) середня місячна температура в місті Харків більша, ніж температура повітря на станції Рогань. Зростання кліматичних норм середніх місячних температур повітря у місті Харків у порівнянні зі станцією Рогань (дослідне поле ХНАУ) зафіксовано у 70 % випадків. На станції Харків найтеплішим виявився зимовий період (на 1,4 ^{0}C) та літній (на 1,8 ^{0}C) в порівнянні з кліматичною нормою. У межах Харкова коливання температури повітря відповідає загальним закономірностям, що властиві помірному клімату. У більшості випадків, тобто взимку, весною та на початку літа підвищення температури в окремих районах міста відносно заміської території змінюється на 0,3 ^{0}C. Діапазон зміни температури повітря становить від 0,1 ^{0}C до 0,8 ^{0}C.

Розрахунки суми активних температур на Харківщині відбивають тенденцію до її зростання (рисунок). Просторовий розподіл її характеризується зростанням температурних показників на півдні та південному заході. Збільшилися значення температурних показників повітря до 3000°C і вище, що прискорює протікання фенологічних фаз рослин.



Сума активних температур

Добовий хід температури визначають для розрахунку середньої денної та нічної температури повітря, яка дозволяє визначати фази розвитку сільськогосподарських культур. Протягом доби температура повітря змінюється нерівномірно, що призводить до коливань погодних умов та впливає на умови росту та розвитку рослин. У вечірні години зафіксовано найвищі температури повітря, що характеризують «острів тепла» над містом. В окремих районах спостерігається збільшення температури повітря на 3,6°–°4,3^{0}С. Найбільше потепління спостерігалося на станції Харків (1,4^{0}С) відповідно до періоду 1961 – 1990 рр.

Проведений аналіз середньої місячної температури повітря узгоджується із загальними тенденціями зміни температур біля земної поверхні. Коливання температури повітря на станціях відбулось у межах 0,5^{0}С, відповідно кліматичної норми 1,7^{0}С. У розподілі температури повітря добовий хід відіграє значну роль, крім того його суттєвий вплив і у сільськогосподарському виробництві.

Під час досліджень вивчалася динаміка середньої добової температури на станції Рогань (дослідне поле ХНАУ). У цілому у січні та жовтні спостерігалися різкі зміни температури повітря, тоді як

весною і влітку температурний режим мав незначні коливання. У 2001 р. спостерігалася суха і жарка погода в липні та серпні. У липні встановлено три періоди з високою середньою добовою температурою від 25,0 до 35,8^{0}С тривалістю 15 днів. У серпні відмічалося два періоди з високою температурою: діапазон коливання від 25,1 до 27,3^{0}С з тривалістю меншою ніж у липні. У липні 2002 р. зафіксовано два періоди з температурою вище 25,0^{0}С. Так, перший, найбільш тривалий період спостерігався вісім днів, другий – чотири дні. Висока температура в липні тривала 12 днів. У серпні 2002 р. було три дні з температурою вище 25,0^{0}С.

Так, у 2003 р. в порівнянні з 2001, 2002 рр. зафіксована висока температура (25,2^{0}С) в третій декаді травня. Літо було прохолодне, середня добова температура повітря коливалася в межах від 16,5 до 17,^{0}С у червні, від 18,7 до 20,7^{0}С у липні та від 17,7 до 19,4^{0}С у серпні. У червні 2004 р. спостерігалася також прохолодна погода. Висока температура була тільки у серпні і становила 25,1^{0}С. Висока температура повітря з найбільшою повторюваністю зафіксована у травні 2005 р. – 25,3^{0}С. У 2006 р. спостерігалося понад 10 спекотних днів з температурою 25,0^{0}С і вище, так у червні – 26,3^{0}С, липні – 25,9^{0}С, серпні – 28,6^{0}С.

Серпень 2006 р. був спекотливим, як і серпень 2010 р. У червні 2010 р. відмічається два періоди з температурою більше 25,0^{0}С з тривалістю першого періоду – чотири дні, другого– три дні. У липні спостерігалося 13 днів з температурою повітря від 25,0^{0}С до 27,1–30,9^{0}С. 2007 р. характеризувався зміною температур. У третій декаді травня температура перейшла межу 25,3^{0}С і коливалася у межах 27,3^{0}С. У липні стійка температура тривала три дні і коливалася у межах від 25,6 до 26,3^{0}С, тоді як у серпні, починаючи з другої декади температура повітря була в межах від 25,2 до 28,8^{0}С. Зафіксовано одну добу з температурою 29,0^{0}С. У 2008 р. спостерігалося вісім днів з температурою від 25,3 до 27,7^{0}С у червні і чотири дні у липні. У 2009 р. діапазон коливання температур становив від 25,8 до 27,0^{0}С. У липні період посушливої погоди тривав сім днів, температура становила 25,9–29,2^{0}С. У 2011 р. висока температура спостерігалася у липні – вісім випадків, середня добова температура досягла 26,9^{0}С. Зафіксовано температуру повітря у серпні, що дійшла позначки 28,8^{0}С з тривалістю чотири дні. Спекотливим був 2012 р. Так, перехід середньої добової температури через 25,0^{0}С відбувся у червні (26,3^{0}С), досягаючи максимуму до 29,2^{0}С і тривалістю сім днів. У липні температура вище 25,0^{0}С тривала 14 днів. У серпні стійка температура тривала вісім днів, досягаючи в окремі дні позначки 30,0–31,0^{0}С. Влітку 2012 р. спостерігалася висока температура 29 днів, а в 2010 р. – 20 днів.

Практичний інтерес мають дані про повторюваність дуже високої температури повітря (вище 30,0^{0}С). Як правило, на Харківщині висока температура встановлюється під час надходження сухого континентального повітря помірних широт або тропічного з Нижнього Поволжя і Середньої Азії. Саме за цих умов встановлюється жарка і суха погода. Отже, за весь період спостережень найбільша повторюваність високої температури припадає на липень, найменша – на травень [16].

Жарка суха погода встановлюється після стійкого переходу середньої добової температури повітря через 20,0^{0}С і вище. Так середня добова температура у 2001 р. спостерігалася з червня по серпень загальною тривалістю 52 дня. У 2002 р. жарка погода спостерігалася 55 днів, у період з червня по першу декаду вересня. Аналіз метеорологічних даних у 2003 р. показав, що температура вище 20,0^{0}С спостерігалася у травні 15, червні – п'ять , липні – 13, серпні – сім днів. У 2004 р. зафіксовано середню добову температуру повітря 20,0^{0}С і вище в період з третьої декади червня по першу декаду вересня. Найбільша температура спостерігалася у серпні – 15 днів, загальна тривалість високої температури – 31 день. У 2005 р. зафіксовано 50 випадків з високою температурою. Найбільша повторюваність характерна для липня (18 днів). У 2006 р. виявлено 55 днів з температурою вище 20,0^{0}С. Під час аналізу виявлена повторюваність днів з температурою 20,0^{0}С і вище за роками: у 2007 – 81, 2008 – 54, 2009 – 59, 2010 – 81, 2011– 65 днів.

За період з 2001–2013 рр. на станції Рогань (дослідне поле ХНАУ) найбільша кількість температур припала на липень (292 дня). Тобто, щорічно у липні спостерігається 22 – 23 дня з вказаною температурою повітря. Найменше днів з температурою повітря більше 20,0^{0}С спостерігається у вересні (3–4 дні). У цілому спостерігалося 816 днів з високими температурами. Більш прохолодними були 2003 і 2004 рр., відповідно 40 і 31 день з високою температурою повітря. Отже, на станції Рогань середня добова температура повітря 20,0^{0}С і вище може очікуватися 82 дні щорічно. У порівнянні з середньою добовою температури повітря, що виміряна на станції Харків, можна очікувати 88 днів. Суттєве зростання температурі повітря зафіксовано як у зимові, так і у літні місяці. Влітку за наявності високих температур повітря створюються умови виникнення лісових пожеж, зростання посушливості та суховійності території.

Висновки. Температурний режим на метеорологічних станціях Харків і Рогань (дослідне поле ХНАУ) характеризується зростанням температури повітря. Спостерігаються найбільш суттєві зміни температурного режиму у зимовий період та навесні, що необхідно враховувати під час проведення агротехнічних заходів. Установлено,

що холодними були 2003, 2004 рр., теплими – 2007, 2010, 2012 рр. Зростання температури повітря у місті Харків пов'язано з тенденцією збільшення антропогенного впливу на природне середовище. Фактори підстильної поверхні суттєво впливають на мікрокліматичні особливості формування підвищеного фону температури повітря над містом. Атмосферні процеси над заміською територією, станції Рогань (дослідне поле ХНАУ) визначаються синоптичними процесами, що залежать від радіаційного режиму. У формуванні клімату важливу роль відіграє мікроклімат, що проявляється у динаміці горизонтальних і вертикальних градієнтів метеорологічних величин, що є наслідком складної взаємодії діяльної поверхні в системі природних і перетворених людиною ландшафтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ліпінський В. М. Клімат України / В. М. Ліпінський, В. А. Дячук, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського., 2003. – 343 с.

2. Логинов В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия / В.Ф. Логинов. – Минск: Тетра Системс, 2008. – 496 с.

3. Логинов В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата и их доказательная база / В. Ф. Логинов // Глобальные и региональные изменения. – К., 2011. – С. 23–37.

4. Логинов В. Ф. Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата / В.Ф. Логинов. – Минск, 2012. – 266 с.

5. Монин А.С. Введение в теорию климата / А.С. Монин. – Л.: Гидрометеоиздат,1982. –246 с.

6. Монин А. С. Прогноз погоды как задача физики / А.С. Монин. – М. : Наука, 1969. – 184 с.

7. Climate Change 2001: The Scientific Basis. – Cambridge, United Kingdom and New York, Cambridge University Press, 2001. – 881 p.

8. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summery for Policymakers [Text]. – Geneva: IPCC, 2007. – 18 p.

9. Peng Li. Climate warming due to increasing atmospheric CO_2 : simulations with a multilayer coupled atmosphere – ocean seasonal energy balance model / Li Peng, Ming–Dah– Chou, A. Arking // J. Geophys. Res. – 1987. – Vol. 92. – P. 5505–5521.

10. Ramage C.S. Secular change in reported surface wind speed over the Ocean / C. S. Ramage // J. Clim. Appl. Meteorol. – 1987. – V. 26. – P. 525–528.

11. Roemmich D. 135 years of global ocean warming between the Challenger expedition and the Argo Programme / Dean Roemmich, W. John Gould, John Gilson // Nature Climate Change. – 2012. Doi: 10.1038 / nclimate 1461.

12. Tollefson J. The case of the missing heat [Text] / J. Tollefson // Nature. – 2014. – Vol. 505. – P. 276–278.

13. Wigley T. Analytical solution for the effect of increasing CO_2 on global mean temperature [Text] / T. M. L. Wigley, M.E. Schlesinger // Nature. – 1985. – Vol. 315. – P. 649–652.

14. Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем / М. И. Будыко. – Л., 1980. – 351 с.

15. Силвер Дж. Глобальное потепление / Дж. Силвер. – М., 2009. – 365с.

16. Решетченко С. І. Зміна температурного режиму на території Харківської області / С. І. Решетченко, Т. Г. Ткаченко, О. Г. Лисенко // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – Вип. 43. – Сер. " Геология. Географія. Економіка." – 2015. – С. 153 – 159.

17. 6. Іванов С. В. Роль альбедо у формуванні міського острова тепла / С. В. Іванов, О. Р. Драничер // Вісник ОДЕКУ. – 2013. – Вип. 15. – С. 79–88.

18. Шевченко О. Г. Температурні аномалії великого міста / О. Г. Шевченко, С. І. Сніжко, Є. В. Самчук // Укр. гідромет. журн. – 2011. – №°8. – С. 67–73.

19. Оке Т. Р. Климаты пограничного слоя / Т.Р. Оке. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 358 с.

20. Бабиченко В. М. Климат Харькова / В. М. Бабиченко. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 216 с.

21. Настання весняного сезону в Україїні (перехід середньої добової температури повітря через 0°С) в умовах сучасного клімату / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, С. Ф. Рудішина, Л. М. Гущина // Укр. географ. журн. – 2009. – № 9. – С. 25–35.

22. Затула В. І. Застосування інтерполяційних поліномів Ньютона для обчислення середніх дат переходу температури повітря через певні рівні в Україні / В. І. Затула, Д. В. Затула // Укр. гідромет. журн. – 2011. – №8. – С. 60–66.

Стаття надійшла до редакції
12.02.2016

Т.Г. Ткаченко, канд. геогр. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева
С.И. Решетченко, канд. геогр. наук, доцент
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
Д.И. Масленников, канд. физ. - мат. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Микроклиматические особенности температурного режима Харьковской области

Приведены результаты изменения температуры воздуха на метеорологических станциях Харьков и Рогань (опытное поле ХНАУ) в течение года и сезонов за период 2001 – 2013 гг. Установлено, что температура воздуха в городе превышает ее изменения относительно загородной территории. Наибольшие колебания средних суточных температур воздуха следует ожидать в зимний и летний периоды. Анализ количества жарких дней показал, что их повторяемость увеличилась в июне, июле и августе. Увеличивается температура воздуха в декабре – феврале. Над городом формируется «остров тепла» со своеобразными условиями поступления солнечной радиации, влажности воздуха, направления и скорости ветра, осадков. Структура городской застройки приводит к изменению характеристик турбулентности, радиационного режима.

Ключевые слова: температура воздуха, температурный режим, климатическая норма, глобальное потепление, изменение климата.

T. G. Tkachenko, candidate of geography sciences. D., assistant Professor
Kharkiv national agrarian university V. V. Dokuchajev, Kharkiv
Reshetchenko S. I., candidate of geography sciences. D., assistant Professor
Kharkiv national university V. N. Karazin, Kharkiv
D. I. Maslennikov, candidate of phys. - math. sciences. D., associate Professor
Kharkiv national agrarian university V. V. Dokuchajev, Kharkiv

Microclimatic characteristics of the temperature regime of Kharkiv region

The results of the changes of the air temperature at the meteorological stations of Kharkiv and Rogan (the experimental field of KHNAU) during the year, and seasons during the period 2001 – 2013 are given. It is determined that the air temperature in the city exceeds its changes in rural areas. The largest variations in the average 24 hours temperature of air will be expected in winter and summer periods. The analysis of the number of hot days showed that their frequency increased in June, July and August. Air temperature decreased in December – February. Above the city there is a "heat island" with peculiar conditions of admission of solar radiation, air humidity, direction and wind speed, and precipitation. The structure of urban development leads to a change in turbulence characteristics and radiation regime.

Keywords: air temperature, temperature regime, climatic norm, global warming, climate change.

УДК 634.721. 1

Л.В. Постоленко, мол. наук. співроб.[1]
Інститут помології ім. Л.П. Симиренка НААН України
(Млієв-1, Черкаська обл., Україна)

ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯГІД СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ (RIBES NIGRUM L.) ПРИ ВИКОРИСТАННІ МУЛЬЧУВАННЯ ПРИКУЩОВИХ СМУГ І ЗРОШЕННЯ

Наведено результати вивчення впливу якісних показників ягід смородини чорної при використанні мульчування та зрошення. У результаті проведених досліджень за 2011-2015 рр. встановлено, що сумісне застосування краплинного зрошення та мульчувальних матеріалів сприяло підвищенню маси ягід.

Сумісне використання мульчувальних матеріалів у прикущових смугах і краплинного зрошення забезпечили підвищення середньої маси ягід по досліджуваних сортах смородини при мульчуванні агроволокном – від 1,4 г (Пам'ять Правика, №1060 (Пегас)) до 2,1 г (Мелодія), плівкою – від 1,2 г (№1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодія), тирсою – від 1,3 г (Пам'ять Правика, №1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодія), соломою – від 1 , 3 г (№1060 (Пегас)) до 2,0 г (Мелодія), хвоєю – від 1,2 г (№1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодія).

У результаті досліджень встановлено, що у разі використання мульчувальних матеріалів у прикущових смугах насаджень смородини чорної велику масу ягід мали досліджувані сорти у разі мульчування агроволокном і соломою в середньому на 1,6 м

Ключові слова: чорна смородина, маса, ягода, сорт, урожайність, мульчування, зрошення, кущ.

Постановка проблеми. Чорна смородина є скороплідною культурою, плодоносить з двох-трьох років і має високу потенційну урожайність – до 80–100 ц/га. Потреба в ягодах чорної смородини постійно зростає, збільшується і її виробництво. Із ягід виготовляють високоякісні харчові та дієтичні продукти: варення, сиропи, соки. Великою популярністю користуються свіжі ягоди, перетерті з цукром [1]. Чорна смородина є однією із найбільш цінних за вмістом вітамінів ягідних культур. Її ягоди є природним концентратом вітамінів [3].

Аналіз останніх досліджень. Кращі сорти, створені останніми роками, характеризуються високою врожайністю, великими плодами, придатними для механізованого збору, високою стійкістю до грибкових хвороб в умовах України. Високі показники по урожайності, якості ягід можемо отримати тільки у разі використання нових, сучасних технологій вирощування.

[1] Науковий керівник – канд. с.-г. наук М.Ф. Кучер

Одним із найбільш ефективних способів вирощування є утримання ґрунту у прикущових смугах чорної смородини під шаром мульчі, котра сприяє покращанню його структури, посилює мікробіологічні процеси в ґрунті, а також попереджує утворення ґрунтової кірки, зменшує випаровування вологи, захищає корені рослин від підмерзання взимку, поліпшує їх живлення, послаблює добові коливання температури, пригнічує проростання бур'янів [5].

Формулювання цілей статті. Метою наших досліджень є визначення найбільш ефективної системи утримання ґрунту в прикущових смугах та доцільність використання систем краплинного зрошення для підвищення якості ягід та біологічних особливостей насаджень смородини чорної.

Дослідження ведуться з використанням п'яти варіантів мульчування – агроволокно (чорне), плівка (темного кольору), тирса, солома, хвоя. *Предмет досліджень* – сорти смородини чорної Пам'ять Правика (к.), Муза, Мелодія, а також елітна гібридна форма № 1060 (Пегас). Схема садіння рослин – 3 х 0,75 м. Повторність досліду триразова. Ґрунт у міжряддях утримували під чорним паром.

Дослідження виконуються в Інституті помології ім. Л.П. Симиренка НААН України в технологічному дослідному насадженні та лабораторії біохімічних аналізів, згідно із загальноприйнятими методиками [2,4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Середня маса ягід досліджуваних сортів смородини в середньому за 2011-2015 рр. без використання зрошення при системі утримання ґрунту чорний пар становила по-сортах: Пам'ять Правика (контроль) – 1,0 г, Муза – 1,0 г, Мелодія – 1,2 г, №1060 (Пегас) – 1,0 г (табл.1).

1. Маса ягід у сортів смородини чорної за роки досліджень, на богарі, г

Сорт, варіант досліду	Середня маса ягід, г					Середнє за 2011-2015 рр.
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	
Пам'ять Правика (К)						
Чорний пар (К)	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0
Агроволокно	1,1	1,3	1,3	1,0	1,3	1,2
Плівка	1,0	1,2	1,2	0,9	1,1	1,1
Тирса	1,0	1,2	1,2	0,9	1,1	1,1
Солома	1,0	1,3	1,3	0,9	1,2	1,1
Хвоя	1,0	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1

Продовження табл. 1

Муза							
Чорний пар (К)		1,0	1,1	1,1	0,8	1,0	1,0
Агроволокно		1,2	1,5	1,5	1,1	1,6	1,4
Плівка		1,0	1,3	1,2	1,0	1,1	1,1
Тирса		1,1	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2
Солома		1,2	1,4	1,4	0,8	1,5	1,3
Хвоя		1,2	1,3	1,3	0,9	1,1	1,2
Мелодія							
Чорний пар (К)		1,2	1,2	1,3	1,0	1,2	1,2
Агроволокно		1,5	1,6	1,7	1,4	1,6	1,6
Плівка		1,1	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3
Тирса		1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4
Солома		1,4	1,6	1,6	1,0	1,5	1,4
Хвоя		1,4	1,5	1,5	1,1	1,4	1,4
№1060 (Пегас)							
Чорний пар (К)		1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
Агроволокно		1,0	1,1	1,1	1,0	1,6	1,2
Плівка		1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1,1
Тирса		1,0	1,2	1,0	0,9	1,2	1,1
Солома		1,0	1,2	1,0	1,0	1,3	1,1
Хвоя		1,1	1,3	1,1	1,0	1,1	1,1
$НІР_{0,05}$	для типу мульчі (фактор А)	0,10	0,10	0,12	0,11	0,13	0,06
	для сорту (фактор В)	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10	0,05
	(фактор АВ)	0,08	0,08	0,10	0,09	0,10	0,05

У середньому за 2011-2015 рр. спостережень по досліджуваних сортах смородини у варіантах з мульчуванням прикущових смуг агроволокном без використання зрошення середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,2 г, Муза – 1,4 г, Мелодія – 1,6 г, №1060 (Пегас) – 1,2 г.

У варіантах з мульчуванням прикущових смуг плівкою за роки спостережень середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика, Муза – 1,1 г, Мелодія – 1,3 г, №1060 (Пегас) – 1,1 г.

У середньому за 2011-2015 рр. спостережень по досліджуваних сортах смородини у варіантах з мульчуванням прикущових смуг тирсою середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,1 г, Муза – 1,2 г, Мелодія – 1,4 г, №1060 (Пегас) – 1,1 г.

У варіантах з мульчуванням прикущових смуг соломою за роки спостережень середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,1 г, Муза – 1,3 г, Мелодія – 1,4 г, №1060 (Пегас) – 1,1 г.

При мульчуванні прикущових смуг хвоєю середня маса ягід за роки спостережень по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,1 г, Муза – 1,2 г, Мелодія – 1,4 г, №1060 (Пегас) – 1,1 г.

Мульчувальні матеріали у прикущових смугах сприяли поліпшенню загального стану рослин і забезпечили підвищення середньої маси ягід.

Використання мульчування сприяло підвищенню середньої маси ягід на 20 % при мульчуванні агроволокном, або 10 % при мульчуванні іншими матеріалами у контрольного сорту Пам'ять Правика (табл.1).

Вагоме зростання маси ягід спостерігали при мульчуванні прикущових смуг у насадженнях сорту Муза. Зокрема, при мульчуванні агроволокном маса ягід по цьому сорту зростає на 40 % порівняно з вирощуванням без мульчування, а при мульчуванні соломою маса ягід смородини сорту Муза зростає на 30 %.

Зростання спостерігали і при мульчуванні прикущових смуг насаджень смородини сорту Муза хвоєю і тирсою – 20 %. Позитивний результат отримали і при мульчуванні прикущових смуг насаджень чорної смородини плівкою. Маса ягід збільшувалася на 10 %. Подібні результати по зростанню маси ягід чорної смородини при мульчуванні прикущових смуг отримали і по сорту Мелодія. При мульчуванні прикущових смуг агроволокном маса ягід зросла на 33 %, при мульчуванні соломою, хвоєю і тирсою маса ягід зростала на 17 %. Мульчування прикущових смуг насаджень чорної смородини плівкою зумовило зростання маси ягід на 8,3 %.

Схожі результати отримали і при мульчуванні прикущових смуг елітної гібридної форми № 1060 (Пегас). При мульчуванні агроволокном маса ягід зростає на 20 %, соломою, хвоєю, тирсою і плівкою – 10 %.

З вищенаведеного можна зробити висновки про позитивний вплив мульчування на масу ягід. Кращими мульчуючими матеріалами в наших дослідженнях були агроволокно і солома, що збільшували масу ягід досліджуваних сортів та елітної форми на 8,3 – 40 % залежно від сорту. Відмічено відмінності щодо впливу мульчувальних матеріалів на сорти, елітні форми смородини чорної.

У дослідних насадженнях смородини чорної спостерігали зростання маси ягід і при застосуванні зрошення. Зокрема, на

зрошуваній ділянці маса ягід у середньому за роки досліджень (2011–2015 рр.) становила по сорту Пам'ять Правика (к.) – 1,2 г, по сорту Муза – 1,3 г, по сорту Мелодія – 1,5 г, в елітної гібридної форми № 1060 (Пегас) – 1,1 г, що перевищувало цей же показник маси ягід на богарі на 10 – 30 %: по сорту Пам'ять Правика – на 10 %, сорту Муза – на 30 %, Мелодія – на 25 %, елітна гібридна форма № 1060 (Пегас) – на 10 %.

Сумісне використання мульчування та зрошення також викликало зростання маси ягід (табл. 2). Зокрема, при мульчуванні прикущових смуг та зрошенні по сорту Пам'ять Правика спостерігали зростання маси ягід чорної смородини порівняно з масою ягід на богарі на 34 %, Муза – на 46 %, Мелодія – на 58 %, елітна форма № 1060 (Пегас) – на 28 %. Використання як мульчувального матеріалу агроволокна та зрошення підвищувало масу ягід по сорту Пам'ять Правика на 40 %, Муза – на 60 %, Мелодія – на 75 %, № 1060 (Пегас) – на 40 %.

У середньому за 2011-2015 рр. середня маса ягід досліджуваних сортів смородини із застосуванням краплинного зрошення в контрольному варіанті при системі утримання ґрунту чорний пар становила по сортах: Пам'ять Правика – 1,2 г, Муза – 1,3 г, Мелодія – 1,5 г, №1060 (Пегас) – 1,1 г, що перевищувало цей же показник, порівняно з рослинами без використання зрошення, відповідно, на 0,2, 0,3, 0,3, 0,1 г (табл.2).

2. Маса ягід у сортів смородини чорної за роки досліджень на зрошенні, г

Сорт, варіант досліду	Середня маса ягід, г					Середнє за 2011-2015 рр.
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	
Пам'ять Правика (К)						
Чорний пар (К)	1,0	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Агроволокно	1,1	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4
Плівка	1,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
Тирса	1,0	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3
Солома	1,1	1,5	1,5	1,3	1,4	1,4
Хвоя	1,1	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
Муза						
Чорний пар (К)	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,3
Агроволокно	1,4	1,8	1,7	1,3	1,7	1,6
Плівка	1,2	1,5	1,4	1,2	1,5	1,4
Тирса	1,3	1,6	1,5	1,2	1,5	1,4
Солома	1,4	1,7	1,6	1,2	1,5	1,5
Хвоя	1,3	1,6	1,5	1,1	1,3	1,4

Продовження табл. 2

Мелодія							
Чорний пар (К)		1,5	1,8	1,7	1,3	1,4	1,5
Агроволокно		1,8	2,4	2,2	1,6	2,3	2,1
Плівка		1,5	2,0	1,9	1,5	1,9	1,8
Тирса		1,5	2,1	2,0	1,5	2,1	1,8
Солома		1,8	2,3	2,1	1,5	2,2	2,0
Хвоя		1,7	2,2	2,0	1,6	1,7	1,8
№1060 (Пегас)							
Чорний пар (К)		1,2	1,3	1,0	1,1	1,1	1,1
Агроволокно		1,2	1,4	1,2	1,3	1,7	1,4
Плівка		1,1	1,4	1,1	1,2	1,2	1,2
Тирса		1,1	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3
Солома		1,0	1,4	1,1	1,3	1,6	1,3
Хвоя		1,0	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
$НІР_{0,05}$	для типу мульчі (фактор А)	0,12	0,13	0,12	0,08	0,15	0,06
	для сорту (фактор В)	0,10	0,10	0,09	0,06	0,12	0,05
	(фактор АВ)	0,10	0,10	0,09	0,06	0,12	0,05

Проаналізувавши варіанти вирощування чорної смородини із одночасним використанням мульчування та зрошення, слід відмітити, що використання мульчування також збільшує середню масу ягід у порівнянні з контрольним варіантом без мульчування. Зокрема, при мульчуванні агроволокном на зрошенні по досліджуваних сортах смородини в середньому маса ягід становила: Пам'ять Правика – 1,4 г, Муза – 1,6 г, Мелодія – 2,1 г, №1060 (Пегас) – 1,4 г, що вище в порівнянні до контрольного варіанта без мульчування по сортах Пам'ять Правика – на 0,2 г, Муза – 0,3 г, Мелодія – 0,6 г, №1060 (Пегас) – 0,3 г, а в порівнянні до контрольного варіанта без зрошення і мульчування, відповідно, на 0,4, 0,6, 0,9 та 0,4 г.

За роки спостережень при мульчуванні плівкою на зрошенні середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,3 г, Муза – 1,4 г, Мелодія – 1,8 г, №1060 (Пегас) – 1,2 г, що перевищувало показники в порівнянні до контрольного варіанта без мульчування по сортах Пам'ять Правика – на 1,1 г, Муза – на 1,1 г, Мелодія – на 1,3 г і №1060 (Пегас) – на 1,1 г, а в порівнянні до контрольного варіанта без зрошення і мульчування – Пам'ять Правика – на 0,3 г, Муза – на 0,4 г, Мелодія – на 0,6 г та №1060 (Пегас) – на 0,2 г.

У середньому за 2011-2015 рр. при мульчуванні тирсою на зрошенні середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,3 г, Муза – 1,4 г, Мелодія – 1,8 г, №1060 (Пегас) – 1,3 г, що перевищувало середню масу ягід у порівнянні до контрольного варіанта без мульчування по сортах Пам'ять Правика, Муза – на 0,1 г, Мелодія – 0,3 г, №1060 (Пегас) – 0,2 г, а в порівнянні до контрольного варіанта без зрошення і мульчування – Пам'ять Правика – на 0,3 г, Муза – на 0,4 г, Мелодія – на 0,6 г, №1060 (Пегас) – 0,3 г.

При мульчуванні соломою із застосуванням краплинного зрошення середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,4 г, Муза – 1,5 г, Мелодія – 2,0 г, №1060 (Пегас) – 1,3 г, що було вище середньої маси ягід у порівнянні до контрольного варіанта без мульчування по сортах Пам'ять Правика – на 0,2 г, Муза – 0,2 г, Мелодія – 0,5 г, №1060 (Пегас) – 0,2 г, а у порівнянні до контрольного варіанта без зрошення і мульчування – Пам'ять Правика – на 0,4 г, Муза – 0,5 г, Мелодія – 0,8 г, №1060 (Пегас) – 0,3 г.

За роки спостережень при мульчуванні хвоєю на зрошенні середня маса ягід по сортах становила: Пам'ять Правика – 1,3 г, Муза – 1,4 г, Мелодія – 1,8 г, №1060 (Пегас) – 1,2 г, що перевищувало середню масу ягід у порівнянні до контрольного варіанта без мульчування по сортах: Пам'ять Правика – на 0,1 г, Муза – 0,1 г, Мелодія – 0,3 г і №1060 (Пегас) – 0,1 г, а в порівнянні до контрольного варіанта без зрошення і мульчування – Пам'ять Правика на 0,3 г, Муза – 0,4 г, Мелодія – 0,6 г, №1060 (Пегас) – 0,2 г.

У середньому за 2011-2015 рр. спостережень по досліджуваних сортах смородини у варіантах з мульчуванням прикущових смуг без зрошення середня маса ягід зросла по сортах, і становила: Пам'ять Правика – від 1,1 до 1,2 г, Муза – від 1,2 до 1,4 г, Мелодія – від 1,3 до 1,6 г, №1060 (Пегас) – від 1,1 до 1,2 г.

Проаналізувавши дані впливу мульчування на середню масу ягід смородини чорної за 2011–2015 рр. слід відмітити, що контрольний варіант без мульчування в середньому по всіх сортах без зрошення мав середню масу ягід 1,1 г. При мульчуванні агроволокном по всіх сортах середня маса ягід за ці роки становила 1,4 г, що на 0,3 г більше середньої маси ягід досліджуваних сортів без мульчування. Мульчування плівкою, тирсою, соломою та хвоєю забезпечило збільшення середньої маси ягід на 0,1 г.

Сумісне використання мульчувальних матеріалів у прикущових смугах та краплинного зрошення забезпечили підвищення середньої маси ягід по досліджуваних сортах смородини при мульчуванні агроволокном – від 1,4 г (Пам'ять Правика, №1060 (Пегас)) до 2,1 г (Мелодія), плівкою – від 1,2 г (№1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодія), тирсою – від 1,3 г (Пам'ять Правика, №1060 (Пегас)) до 1,8 г

(Мелодія), соломою – від 1,3 г (№1060 (Пегас)) до 2,0 г (Мелодія), хвоєю – від 1,2 г (№1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодія).

Отримані дані за 2011–2015 рр. спостережень свідчать про те, що найвища середня маса ягід забезпечується при сумісному використанні краплинного зрошення та мульчувальних матеріалів і по досліджуваних сортах смородини у варіанті при мульчуванні агроволокном у середньому становить 1,6 г, плівкою – 1,4 г, тирсою – 1,5 г,соломою – 1,6 г, хвоєю – 1,4 г.

Висновки. У результаті досліджень встановлено, що при використанні мульчувальних матеріалів у прикущових смугах насаджень смородини чорної більшу масу ягід мали досліджувані сорти при мульчуванні агроволокном та соломою в середньому на 1,6 г.

СПИСОК ВИКОРИСТАННИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карпенчук Г.К. Частное плодоводство / Г.К. Карпенчук. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1984. – 295 с. (265с.).

2. Марковський В.С. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами / В.С. Марковський, І.В. Завгородній. – К., 1993. – 29 с.

3. Марковський В.С. Ягідні культури в Україні: навч. посібник / В.С. Марковський, М.І. Бахмат. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2008. – 200 с.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1973. – 492 с.

5. Тимошок І.В. Альтернативний спосіб утримування ґрунту у пристовбурних смугах саду в різних зонах плодівництва / І.В. Тимошок, В.М. Жук // Садівництво. – 2011. – Вип. 64. – С.143-147.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2016

Л.В. Постоленко, млад. науч. сотрудник
Институт помологии им. Л.П. Симиренко НААН Украины
Млиев-1, Черкасская обл., Украина

Оценка качественных показателей ягод смородины черной (Ribes nigrum L.) при использовании мульчирования прикустовых полос и орошения

Приведены результаты изучения влияния качественных показателей ягод смородины черной при использовании мульчирования и орошения. В результате проведенных исследований за 2011-2015 гг. установлено, что совместное применение капельного орошения и мульчирующих материалов способствовало повышению массы ягод.

Совместное использование мульчирующих материалов в прикустовых полосах и капельного орошения обеспечили повышение средней массы ягод по изучаемым сортам смородины при мульчировании агроволокном – от 1,4 г (Память Правика, №1060 (Пегас)) до 2,1 г (Мелодия), пленкой – от 1,2 г (№1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодия), опилками – от 1,3 г (Память Правика, №1060 (Пегас)) до 1,8 г

(Мелодия), соломой – от 1,3 г (№1060 (Пегас)) до 2,0 г (Мелодия), хвоей - от 1,2 г (№1060 (Пегас)) до 1,8 г (Мелодия).

В результате исследований установлено, что при использовании мульчирующих материалов в прикустовых полосах насаждений смородины черной большую массу ягод имели исследуемые сорта при мульчировании агроволокном и соломой – в среднем на 1,6 г.

L.V. Postolenko, research worker
Institute of pomology named after. L. P. Simirenko NAAS of Ukraine
Mleyev-1, Cherkasy region, Ukraine

An estimation of quality indexes of berries of currants black (Ribes of nigrum of L.) is at the use of mulching of stripes near the basis of a bush and irrigation.

The results of the study of the impact of quality indicators black currant berries using mulching and irrigation. As a result of research on the 2011-2015 years, found that combined use drip irrigation and mulchuyuchyh materials has contributed to the mass of berries.

Mulching materials of stripes near the basis of a bush assisted the improvement of the water mode of soil and provided the increase of middle mass of berries.

In middle for 2011-2015 middle mass of berries of the investigated sorts of currants with application of tiny irrigation in a control variant at the system of maintenance of soil black pairs laid down on sorts: Pamjat´ Pravyku - 1,2 gs, Muse - 1,3 gs, Melody - 1,5 gs, №1060 (Pegasus) - 1,1 gs, that exceeded the same index, comparatively with Analysing the variants of growing of blackberry plants with the simultaneous use of mulching and irrigation, follow notice, that the use mulching also increase middle mass berry in comparing to control variant without mulching.

In particular, at mulching agrofibre on irrigation on the investigated sorts of currants on the average mass of berries laid down : Pamjat´ Pravyku - 1,4 gs, Muse - 1,6 gs, Melody - 2,1 gs, №1060 (Pegasus) - 1,4 gs, that higher in comparison to the control variant without mulching on sorts Pamjat´ Pravyku on 0,2 gs, Muse - 0,3 gs, Melody - 0,6 gs, №1060 (Pegasus) - 0,3 gs, and in comparison to the control variant without irrigation and mulching, accordingly, on 0,4, 0,6, 0,9 and 0,4 gs.

For years supervisions at mulching tape on irrigation middle mass of berries on sorts presented: Pamjat´ Pravyku - 1,3 gs, Muse - 1,4 gs, Melody - 1,8 gs, №1060 (Pegasus) - 1,2 gs, that exceeded indexes in comparison to the control variant without mulching on sorts Pamjat´ Pravyku on 1,1 gs, Muse on 1,1 gs, Melody on 1,3 gs and №1060 (Pegasus) on 1,1 gs, and in comparison to the control variant without irrigation and mulching is Pamjat´ Pravyku on 0,3 gs, Muse on 0,4 g, melody on 0,6 g and №1060 (Pegasus) on 0,2 g.

In middle for 2011-2015 at mulching sawdusts on irrigation middle mass of berries on sorts presented: Pamjat´ Pravyku - 1,3 gs, Muse - 1,4 gs, Melody - 1,8 gs, №1060 (Pegasus) - 1,3 gs, that exceeded middle mass of berries in comparison to the control variant without mulching on sorts Pamjat´ Pravyku, Muse on 0,1 gs, Melody - 0,3 gs, №1060 (Pegasus) - 0,2 gs, and in comparison to the control variant without irrigation and mulching is Pamjat´ Pravyku on 0,3 g, muse on 0,4 g, melody on 0,6 g, №1060 (Pegasus) - 0,3 g.

At mulching a straw with application of tiny irrigation middle mass of berries on sorts presented: Pamjat´ Pravyku - 1,4 gs, Muse - 1,5 gs, Melody - 2,0 gs, №1060 (Pegasus) - 1,3 gs, that was higher middle mass of berries in comparison to the control variant without mulching on sorts Pamjat´ Pravyku on 0,2 gs, Muse - 0,2 gs, Melody - 0,5

gs, №1060 (Pegasus) - 0,2 gs, and in comparison to the control variant without irrigation and mulching is Pamjat´ Pravyku on 0,4 gs, muse - 0,5 g, melody - 0,8 g, №1060 (Pegasus) - 0,3 g.

For years supervisions at mulching a pine-needle on irrigation middle mass of berries on sorts presented: Pamjat´ Pravyku - 1,3 gs, Muse - 1,4 gs, Melody - 1,8 gs, №1060 (Pegasus) - 1,2 gs, that exceeded middle mass of berries in comparison to the control variant without mulching on sorts: Pamjat´ Pravyku on 0,1 gs, Muse - 0,1 gs, Melody - 0,3 gs and №1060 (Pegasus) - 0,1 gs, and in comparison to the control variant without irrigation and mulching is Pamjat´ Pravyku on a 0,3 g, muse - 0,4 g, melody - 0,6 g, №1060 (Pegasus) - 0,2 g.

In middle for 2011 - 2015 of supervisions on the investigated sorts of currants in variants with mulching of stripes near the basis of a bush without irrigation middle mass of berries grew on sorts, and presented: Pamjat´ Pravyku is a from 1,1 to 1,2 g, Muse is a from 1,2 to 1,4 g, Melody is a from 1,3 to 1,6 g, №1060 (Pegasus) is a from 1,1 to 1,2 g.

Analysing data of influence of mulching on middle mass of berries of currants black it follows notices for 2011 - 2015, that control variant without mulching on the average on all sorts without irrigation had middle mass of berries 1,1 gs. At mulching agrofibre on all sorts middle mass of berries for these years made 1,4 gs, that on 0,3 gs more middle mass of berries of the investigated sorts without mulching. Mulching tape, provided the increase of middle mass of berries sawdusts, straw and pine-needle on 0,1 gs.

The compatible use of mulching materials of stripes near the basis of a bush and tiny irrigation was provided by the increases of middle mass of berries on the investigated sorts of currants at mulching agrofibre - from a 1,4 g (Pamjat´ Pravyku, №1060 (Pegasus)) a to 2,1 g (Melody), by tape - from a 1,2 g (№1060 (Pegasus)) a to 1,8 g (Melody), by sawdusts - from a 1,3 g (Pamjat´ Pravyku, №1060 (Pegasus)) a to 1,8 g (Melody), by a straw - from a 1,3 g (№1060 (Pegasus)) a to 2,0 g (Melody), by a pine-needle - from a 1,2 g (№1060 (Pegasus)) a to 1,8 g (Melody).

The got is given for 2011 - 2015 of supervisions testify that the greatest middle mass of berries is provided at the compatible use of tiny irrigation and mulching materials and on the investigated sorts of currants in a variant at mulching agrofibre averages 1,6 gs, by tape are 1,4 gs, by sawdusts are 1,5 gs, by a straw are 1,6 gs, by a pine-needle are 1,4 gs.

It is set as a result of researches, that at the use of mulching materials of stripes near the basis of a bush of planting of currants black the investigated sorts had greater mass of berries at mulching agrofibre and straw on the average on 1,6 gs.

Key words: blackberry, mass, berry, sort, productivity, mulching, irrigation, bush.

УДК 633.62

О.І.Мулярчук, канд. с.-г. наук, доцент
Подільський державний аграрно-технічний університет
(м. Кам'янець-Подільськ, Україна)

ВПЛИВ ФОНУ ЖИВЛЕННЯ СОРГО ЦУКРОВОГО НА ВИХІД БІОЕТАНОЛУ

Наведено результати польових досліджень впливу фону живлення на продуктивність і вихід біоетанолу з рослин сорго цукрового в зоні Західного Лісостепу України.

Вищий вихід біоетанолу був за збирання сорго цукрового у фазу воскової стиглості − у межах від 2,26 до 2,28 т/га. У варіанті внесення з осені повних мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$, а навесні − проведення позакореневого підживлення у фазу кущення комплексним мікродобривом Ярило 3 л/га у фази викидання волоті й молочно-воскової стиглості він становив відповідно 1,51 і 2,58 т/га.

Ключові слова*:* сорго цукрове, мінеральні добрива, позакореневе підживлення, продуктивність, вихід біоетанолу.

Постановка проблеми. Зростаюча нестача нафтопродуктів, їх висока вартість і погіршення з їх використанням стану довкілля спонукають до пошуку альтернативних екологічно чистих джерел енергії. Перспективним в цьому плані є використання енергії фотосинтетичної діяльності рослин у вигляді біоетанолу, обсяги виробництва якого за останнє десятиліття зросли більш ніж утричі. Він застосовується переважно у вигляді паливних сумішей для підвищення октанового числа: добавлення до бензину 10 % біоетанолу дозволяє на 50 % зменшити викиди аерозольних часток, а викиди оксиду вуглецю − на 30 %.

Стан вивчення проблеми. Пошук перспективної сировини для його виготовлення є актуальним завданням сьогодення. Ефективною цукроносною культурою для виробництва біоетанолу є сорго цукрове, яке з гектара посівів забезпечує 90–100 т/га біомаси з цукристістю соку на рівні 18-20 % [2, 3, 6].

Поряд з нестачею основних макроелементів у ґрунті часто спостерігається нестача й мікроелементів, що можна встановити за зовнішнім виглядом рослин, яким бракує харчування, - це і обмежує врожай. Макро і мікроелементи для живлення рослин не можна замінити ніякими іншими. Кількість необхідних рослині мікроелементів порівняно з макроелементами (азоту, фосфору і калію) невелика, але навіть незначний їх дефіцит може викликати хлороз, суттєво погіршити засвоєння основних елементів живлення і навіть призвести до загибелі рослини. У таких випадках необхідні поживні

речовини вносять шляхом позакореневих підживлень, які порівняно з кореневим живленням швидше засвоюються рослинами. При цьому треба враховувати, що для позакореневих підживлень не можна застосовувати висококонцентровані розчини солей, які можуть обпалити листя, тому перед обприскуванням їх треба розбавляти до необхідної концентрації. Окремі розчини взагалі використовують після внесення основного добрива як позакореневої добавки [1].

Позакореневим способом вносять макро- (азот, фосфор, калій, магній) і мікроелементи (бор, марганець, цинк, мідь, молібден) у розчинах. Позакореневе підживлення проводиться шляхом обприскування рослин живильним розчином рано–вранці або ввечері. Вдень можна обприскувати тільки в похмуру (але не дощову) погоду.

Нестача мікроелементів найбільше відчувається на кислих ґрунтах, перезволожених, піщаних та інших типах ґрунтів за нестачі вологи. На торф'янистих ґрунтах не вистачає міді, на кислих дерново-підзолистих і сірих лісових − молібдену, на червоноземах − бору і молібдену, на карбонатних і супіщаних ґрунтах − марганцю, заліза і цинку, на вапнованих − марганцю. За умов внесення в ґрунт високих доз азотних добрив рослини треба підживити молібденом, міддю, бором і кобальтом.

Якщо в ґрунт вносяться гній і зола, не треба підживлювати рослини мікроелементами. Не слід вносити мікродобрива також за використання комплексних добрив − суперфосфату борного, молібденового і марганізованого.

Поєднання основного добрива і позакореневого підживлення на відміну від одного кореневого є кращим методом внесення елементів живлення для рослин. Воно своєчасне і якісно регулює процеси живлення в період вегетації рослин відповідно до погодних умовах року. Важливу роль при цьому відіграє збалансоване співвідношення макро- і мікроелементів, тому що всі елементи живлення тісно пов’язані між собою в єдиних біохімічних процесах і роль кожного з них дуже важлива. Отже, доцільно проводити підживлення мікроелементами у поєднанні з основними елементами, ураховуючи біологічні особливості культури. Поглинання елементів здійснюється всіма надземними органами, включаючи листя, стебла, плоди та ін. При цьому вони потрапляють безпосередньо в ту частину рослини, в якій, як правило, найінтенсивніше проходять фізіологічні процеси, і саме там найчастіше трапляється їх нестача. З мікроелементів сорго найбільш чутливе до марганцю, цинку, заліза, молібдену; менш чутливе – до міді, слабко реагує на бор і сірку. Усі ці елементи містять мікродобриво Ярило; воно не токсичне для людей і бджіл, не викликає алергії, екологічно безпечне.

Мікродобриво *Ярило продуктивний ріст* має такий склад, г/л: N – 60, P_2O_5 – 85, K_2O – 110, SO_3 – 5,3, Fe – 0,5, Mn – 2, B – 1, Zn – 0,6, Cu – 0,6, Mo – 0,05 [5].

Застосування мікродобрива *Ярило* дає змогу задовольнити потребу культури в елементах живлення, підвищує стійкість її до хвороб, шкідників, несприятливих ґрунтово-кліматичних та антропогенних чинників, позитивно впливає на поліпшення процесів фотосинтезу й обмінних реакцій у рослині та сприяє одержанню високого і якісного врожаю.

Мікродобриво *Ярило* сприяє:

- підвищенню життєздатності насіння;
- стимулюванню росту і розвитку рослин;
- посиленню стійкості рослин до хвороб;
- зростанню продуктивної кущистості;
- підвищенню жаростійкості та посухостійкості рослин;
- збільшенню врожайності культури на 10-15 %,
- покращанню якості зерна.

Мікродобриво *Ярило інтенсивний ріст* забезпечує збільшення площі листової поверхні і підвищення чистої продуктивності фотосинтезу на 10-40%, зміцнення кореневої системи і підвищення врожайності.

Методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2013-2015 рр. на кафедрі плодоовочівництва Подільського державного аграрно-технічного університету. Польовий дослід з вивчення елементів технології вирощування сорго цукрового проводився за схемою:

1. Контроль – без добрив.
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$ – вносилися восени під зяблеву оранку.
3. Ярило інтенсивний ріст – фаза кущення 3 л/га розчинені в 300 л/га води.
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$ з осені + Ярило інтенсивний ріст – фаза кущення 3 л/га розчинені в 300 л/га води.

Площа елементарної посівної ділянки − 39,2 м^2 (2,8 х 14 м), облікової − 28 м^2 (2,8 х 10 м), повторність – чотириразова.

Площу асиміляційної поверхні рослин визначали за А.А. Ничипоровичем [4], експериментальні дані метод аналізували дисперсійним методом [7].

Технологія вирощування сорго цукрового, за вийнятком досліджуваних елементів, була загальноприйнятою для регіону. Норма висіву сорту Силосне 42 за сівби з міжряддями 45 см становила 200 тис. насінин на гектар. Урожай зеленої маси сорго цукрового збирали у фази викидання волоті та воскової стиглості зерна.

Ґрунт дослідного поля − чорнозем вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюріним) в шарі ґрунту 0 – 30 см становив 3,86 – 4,11 %; сполук азоту (за Корнфілдом), що легко гідролізуються – 111 – 121 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) – 90 мг/кг (середній) і обмінного калію (за Чіріковим) – 179 мг/кг ґрунту (високий). Гідролітична кислотність становила 0,76 – 0,87 мг-екв /100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7 та 99,0 %.

Результати досліджень. Фізіологічна роль марганцю (Mn) полягає в участі в окисно-відновних реакціях у рослинних клітинах і пов’язана з діяльністю окиснювальних ферментів – оксидаз. За нестачі його в рослинах знижується інтенсивність окисно-відновних процесів і синтезу органічних речовин.

Марганець бере участь у транспортуванні речовин по органах рослин, у процесах засвоювання амонійного та нітратного азоту. При амонійному живленні рослин він діє як сильний окисник, а при нітратному – як сильний відновник. За нестачі марганцю порушується відновлення нітратного азоту, що призводить до нагромадження нітратів у тканинах рослин. Марганець бере участь в процесі фотосинтезу і синтезу вітаміну С. За нестачі марганцю в рослинах знижується синтез органічних речовин, зменшується вміст хлорофілу в рослинах − хлорозу. Перешкоджають засвоєнню марганцю низька вологість повітря, низька температура ґрунту і похмура погода. Нестача марганцю спостерігається на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією.

Цинк (Zn) підвищує загальний вміст вуглеводів, крохмалю та білкових речовин, бере участь в окисно-відновних реакціях дихання, регулюванні синтезу АТФ, обміні ауксинів і РНК. Він позитивно впливає на жаростійкість рослин і формування зернівок в умовах суховіїв, підвищує холодостійкість рослин. За нестачі цинку порушується синтез білка, зменшується його вміст у рослинах; у рослинах нагромаджуються розчинні азотні сполуки − аміди й амінокислоти. Перешкоджають засвоєнню цинку високі норми фосфору і вапна, низька температура ґрунту.

Залізо (Fe) в рослинах бере активну участь у процесах обміну речовин, входить до складу ферментів, активізує дихання, впливає на утворення хлорофілу. Воно входить до складу ферментів, які беруть учать в окисно-відновних реакціях, обміні речовин, пов’язаних з транспортуванням електронів від дихального субстрату до молекулярного кисню. За допомогою фередоксину здійснюється фосфорилювання, при якому енергія світла перетворюється на хімічну енергію, що накопичується в АТФ і НАДФ. Воно надає рослинам фунгіцидні властивості. Нестача заліза призводить до зменшення

інтенсивності фотосинтезу, на молодих рослинах з'являється хлороз. Перешкоджає засвоєнню заліза висока вологість ґрунту.

Молібден (Мо) є складовою частиною ферментів нітратредуктаз, які беруть участь у відновленні нітратів до аміаку в клітинах коренів і листків. Якщо цього елемента не вистачає, в тканинах рослин нагромаджується багато нітратів, відновлення їх затримується, унаслідок чого порушується нормальний азотний обмін; після внесення нітратних добрив потреба рослин у молібдені значно вища, ніж аміачних добрив. Під впливом молібдену для утворення амінокислот і білків аміак більш інтенсивно використовується рослиною.

Молібден бере участь в окисно-відновних реакціях і відіграє важливу роль у перенесенні електронів від субстрату, який окислюється, до речовини, яка відновлюється. Він задіяний у вуглеводному обміні й в обміні фосфорних сполук, синтезі вітамінів і хлорофілу, поліпшує живлення рослин кальцієм, покращує засвоєння заліза.

Внесення під оранку основних мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ і комплексу мікродобрив Ярило 3 л/га у фазу кущення сорго цукрового сприяло подовженню тривалості вегетаційного періоду на 2-3 доби (табл. 1).

1. Вплив досліджуваних технологій вирощування сорго цукрового на продуктивність фотосинтезу (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант внесення добрив	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Площа листкової поверхні, тис. $м^2$ /га	Фотосинтетичний потенціал, млн $м^2$ · діб /га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/$м^2$ за добу
Контроль – без добрив	138	39,6	5,46	2,23
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – з осені	141	47,3	6,67	4,31
Ярило у фазу кущення 3 л/га	140	41,1	5,75	4,62
$N_{60}P_{60}K_{60}$ з осені + Ярило позакоренево у фазу кущення 3 л/га	141	49,1	6,92	5,52
$НІР_{05}$	2	1,5	1,2	1,2

Площа асиміляційної поверхні культури під впливом внесених повних мінеральних добрив і позакореневого підживлення комплексом мікродобрив порівняно з контролем істотно – зростала з 39,6 до 49,1 тис. $м^2$ /га.

Чиста продуктивність фотосинтезу рослин сорго цукрового порівняно до контролю за внесення з осені повних мінеральних добрив

нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ збільшилася на 2,08 г/м^2 за добу, за позакореневого підживлення у фазу кущення мікродобривом Ярило нормою 3 л/га – на 2,39 і за сумісного внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ восени + Ярило позакоренево у фазу кущення 3 л/га – 3,29 г/м^2 за добу.

Приріст зеленої маси продовжувався до фази воскової стиглості зерна сорго цукрового. Якщо у фазу викидання волоті врожайність зеленої маси становила в межах 51,2-55,8 т/га, то у фазу воскової стиглості вона збільшувалася до 79,2-84,5 т/га (табл. 2).

Порівняно з контролем без добрив у варіанті застосування основних мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ за фазами росту й розвитку рослин викидання волоті та воскова стиглість додатково одержано відповідно 3,4 і 3,8 т/га зеленої маси, у варіанті проведення позакореневого підживлення сорго мікродобривом Ярило нормою 3 л/га у фазу кущення – відповідно 1,4 і 2,2 та внесення з осені $N_{60}P_{60}K_{60}$ + у фазу кущення Ярило 3 л/га – відповідно 4,6 і 5,3 т/га.

Збір сухої маси сухих речовин був аналогічним показникам урожайності зеленої маси: він теж зростав до фази воскової стиглості зерна сорго цукрового. Якщо у фазу викидання волоті збір її становив в межах 11,8-13,4 т/га, то у фазу воскової стиглості збільшувався до 17,2-19,4 т/га.

2. Урожайність і збір сухої речовини за фазами росту й розвитку сорго цукрового (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант досліду	Строк збирання			
	Викидання волоті		Воскова стиглість	
	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю
Зелена маса				
Контроль – без добрив	51,2	–	79,2	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – з осені	54,6	3,4	83,0	3,8
Ярило у фазу кущення 3 л/га	52,6	1,4	81,4	2,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – з осені + Ярило у фазу кущення 3 л/га	55,8	4,6	84,5	5,3
$НІР_{05}$	–	1,3	–	1,4
Суха маса				
Контроль – без добрив	11,8	–	17,2	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – з осені	13,1	1,3	19,1	1,9
Ярило у фазу кущення 3 л/га	12,6	0,8	18,7	1,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – з осені + Ярило у фазу кущення 3 л/га	13,4	1,6	19,4	2,2
$НІР_{05}$	–	0,6	–	1,1

Застосування основних мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ за фазами росту й розвитку рослин викидання волоті та воскова стиглість сприяло збільшенню збору сухої речовини відповідно на 1,3 і 1,9 т/га зеленої маси, у варіанті проведення позакореневого підживлення сорго мікродобривом Ярило нормою 3 л/га у фазу кущення – відповідно 0,8 і 1,5 та внесення восени $N_{60}P_{60}K_{60}$ + у фазу кущення Ярило 3 л/га – відповідно 1,6 і 2,2 т/га.

З дозріванням сорго цукрового вміст і збір цукру в надземній масі підвищувався (табл. 3). Вміст цукру в соку стебел сорго цукрового в досліджуваних варіантах за фазами викидання волоті і воскової стиглості зерна істотно зростав. Якщо у фазу викидання волоті він становив в межах 14,6-15,2 %, то у фазу воскової стиглості збільшувалася до 16,2-16,9 %. У варіанті застосування з осені мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ за фазами росту й розвитку рослин викидання волоті та воскової стиглості вміст цукру в соку збільшувався від 14,9 до 16,8 %, у варіанті проведення позакореневого підживлення сорго мікродобривом Ярило нормою 3 л/га у фазу кущення – від 14,8 до 16,5 %, та внесення восени $N_{60}P_{60}K_{60}$ + у фазу кущення Ярило 3 л/га – від 15,2 до 16,9 %.

3. Урожайність і збір цукру за фазами росту й розвитку сорго цукрового (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант досліду	Строк збирання			
	Викидання волоті		Воскова стиглість	
	вміст цукру, %	збір цук-ру, т/га	вміст цукру, %	збір цук-ру, т/га
Контроль – без добрив	14,6	4,54	16,2	7,80
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – восени	14,9	4,95	16,8	8,48
Ярило у фазу кущення 3 л/га	14,8	4,73	16,5	8,17
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – восени + Ярило у фазу кущення 3 л/га	15,2	5,16	16,9	8,68
$НІР_{05}$	0,3	0,23	0,3	0,4

Збір цукру за варіантами досліду змінювався таким чином. У варіанті основного внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ за фазами росту й розвитку рослин викидання волоті та воскової стиглості він збільшувався від 4,95 до 8,48 т/га, у варіанті проведення позакореневого підживлення сорго мікродобривом Ярило нормою 3 л/га у фазу кущення – від 4,73 до 8,17, внесення восени $N_{60}P_{60}K_{60}$ + у фазу кущення Ярило 3 л/га – від 5,16 до 8,68 т/га.

Вихід біоетанолу залежав від вмісту цукру в соку; середня частка стебел в зеленій масі сорго цукрового становила 77%. Вихід очищеного

біоетанолу з соку сорго цукрового становив 0,29 т/т.; загальний вихід його наведено в табл. 4.

4. Вихід біоетанолу за фазами росту й розвитку сорго цукрового, т/га (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант внесення добрив	Строк збирання	
	викидання волоті	воскова стиглість
Контроль – без добрив	1,32	2,26
$N_{60}P_{60}K_{60}$ – з восени	1,45	2,46
Ярило у фазу кущення 3 л/га	1,37	2,37
$N_{60}P_{60}K_{60}$ з восени + Ярило позакоренево у фазу кущення 3 л/га	1,51	2,58
$НІР_{05}$	0,05	0,09

Більший вихід біоетанолу отримано за збирання сорго цукрового у фазу воскової стиглості − у межах від 2,26 до 2,28 т/га. Кращим був фон живлення для сорго цукрового на виробництво біоетанолу – внесення повних мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$, а навесні у фазу кущення доцільно проводити позакореневе підживлення комплексним мікродобривом Ярило 3 л/га.

За хімічним складом сок сорго цукрового становив: вміст сухої речовини – 16,5-18,7%, вміст цукрів, що зброджуються: усього 14,3-16,2%, у тому числі: сахароза 8,8-9,9%, фруктоза 0,9-1,4%, глюкоза 2,3-2,7%, інші моноцукри 1,5-2,3%.

Висновки. 1. Порівняно до контролю без добрив внесення повних мінеральних добрив і позакореневе підживлення комплексом мікродобрив сприяло зростанню площі асиміляційної поверхні рослин сорго цукрового з 39,6 до 49,1 тис. $м^2$ /га, чистої продуктивності фотосинтезу за внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ − на 2,08 $г/м^2$ за добу, позакореневого підживлення у фазу кущення мікродобривом Ярило нормою 3 л/га – на 2,39, сумісного внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ з осені + Ярило позакоренево у фазу кущення 3 л/га – 3,29 $г/м^2$ за добу. 2. Урожайність зеленої маси порівняно до контролю без добрив у варіанті застосування $N_{60}P_{60}K_{60}$ за фазами росту й розвитку рослин викидання волоті та воскової стиглості збільшувалася відповідно на 3,4 і 3,8 т/га, у варіанті проведення позакореневого підживлення сорго мікродобривом Ярило нормою 3 л/га у фазу кущення – відповідно на 1,4 і 2,2 та внесення з восени $N_{60}P_{60}K_{60}$ + у фазу кущення Ярило 3 л/га – відповідно на 4,6 і 5,3 т/га. Збір сухої маси сухих речовин був аналогічним показникам урожайності зеленої маси. 3. Збір цукру у варіанті основного внесення мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ за фазами росту й розвитку рослин викидання волоті

та воскової стиглості збільшувався від 4,95 до 8,48 т/га, у варіанті проведення позакореневого підживлення сорго мікродобривом Ярило нормою 3 л/га у фазу кущення – від 4,73 до 8,17, внесення восени $N_{60}P_{60}K_{60}$ + у фазу кущення Ярило 3 л/га – від 5,16 до 8,68 т/га. 4. Вихід біоетанолу за збирання сорго цукрового у фазу воскової стиглості становив у межах від 2,26 до 2,28 т/га; найбільшим він був у варіанті внесення з осені повних мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$, а навесні − проведення позакореневого підживлення у фазу кущення комплексним мікродобривом Ярило 3 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горбаченко Н. І. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні сорго цукрового в умовах Полісся / Н.І. Горбаченко // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2013. – Вип. 18. – С. 40-49.

2. Концепція розвитку біоенергетики в Україні / [Г. Г. Гелетуха, Т. А. Желєзна, С. В. Тишаєв та ін.]. — К. : Ін-т теплофізики НАН України, 2001. - 14 с.

3. Курило В.Л. Продуктивность сахарного сорго для производства биотоплива / В.Л. Курило, О.М. Ганженко, М.Я. Гументик // Зб. наук. праць ІБКіЦБ. – 2012. – №13. – С.115-125.

4. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, М.П. Власова. – М.: АН СССР, 1961.– 137 с.

5. Позакореневе підживлення. Агропортал Pesticidov.net

6. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica – 6: метод. вказівки / уклад.: Е. Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. – К., 2007. – 55 с.

Стаття надійшла до редакції
10.03.2016

О.И. Мулярчук, канд. с.-х. н., доцент
Подольский государственный аграрно-технический университет
Каменец-Подольск, Украина

ВЛИЯНИЕ ФОНА ПИТАНИЯ СОРГО САХАРНОГО НА ВЫХОД БИОЕТАНОЛА

Приведены результаты полевых исследований влияния фона питания на продуктивность и выход биоэтанола из растений сорго сахарного в зоне западной лесостепи Украины.

Высший выход биоэтанола был во время сбора сорго сахарного в фазу восковой спелости − в пределах от 2,26 до 2,28 т/га. В варианте внесения с осени полных минеральных удобрений в норме $N_{60}P_{60}K_{60}$, а весной − проведение внекорневой подкормки в фазу кущения комплексным микроудобрения Ярило 3 л/га в фазы выметывания метелки и молочно-восковой спелости он составлял соответственно 1,51 и 2,58 т/га.

Ключевые слова: сорго сахарное, фон питания, внекорневая подкормка, продуктивность растений, выход биоэтанола.

Oksaha Mulyarchuk, candidate of agricultural sciences
Podolsky state agricultural university
Kamenetz-Podolsk, Ukraine

The impact of background food of sweet sorghum on bioethanol output

The results of studies on the impact of basic fertilizer and foliar plant sweet sorghum in the output of energy and bioethanol.

The purpose: Optimization of the ground and foliar fertilizer plant sweet sorghum in the production of bioethanol.

Methods and materials: The studies were conducted in the Podolsky State Agricultural University during 2013-2015. The layout of the experience included: 1.Monitoring-without fertilizer; 2. $N_{60}P_{60}K_{60}$-basic fertilizer; 3. Yarylo -foliar fertilizer at tillering stage rate of 3 l / ha, dissolved in 300 l / ha of water; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$ autumn + Yarylo in the tillering phase 3 l / ha.

Area elementary planting plots 39.2 m ^{2} (2.8 * 14 m) account - 28 m^2 (2.8 * 10 m.), fourfold repeat.

The technology of cultivation of sweet sorghum has been accepted for the western forest-steppe of Ukraine. The rate of grade Silosnoye 42 by plating with a row spacing of 45 cm. was 200 thousand of seeds / ha. The harvest of green mass sorghum cleaned in the phase of panicle formation and wax ripeness.

Results and discussion. Compared with the control without the main mineral fertilizers on a variant of using $N_{60}P_{60}K_{60}$ and foliar application at tillering stage with Yarylo rate 3 l / ha the area of assimilation surface sorghum leaves compared to control increased from 39.6 to 49.2 th.m^2 / ha; net photosynthetic productivity was 3.29 g / m^2 per day.

Compared with the control without fertilizers, the sugar content of the juice in sorghum stalks panicle formation phase and waxy grains of this embodiment has increased by 1.7% - from 15.2 to 16.9%, and the charge of sugar - from 5.16 to 8.68 th/ha.

Conclusion. In an embodiment of harvesting sweet sorghum in the phase of wax ripeness bioethanol output in embodiment make a complete fertilizer in the autumn of $N_{60}P_{60}K_{60}$ and foliar complex microfertilizer Yarylo 3 l / ha at tillering stage was 2.28 th / ha.

Keywords: sorghum, sugar, food background, top-dressing, plant productivity, bioethanol output.

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

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

ПОКАЗНИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ М’ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ПОПЕРЕДНИКА

Висвітлено результати чотирирічних досліджень щодо впливу строків сівби та попередників на формування площі листя та фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці мякої озимої сорту Астет. Установлено, що більш високі показники площі листя та ФПП пшениці м’якої озимої за роками досліджень, які були досить контрастними за погодними умовами періодів вегетації, формувалися після чистого пару.

Ефективність строків сівби на покращання показників асиміляційної діяльності залежала від попередника та погодних умов року вирощування. У середньому за роками досліджень вищі показники ФПП, а отже, і кращі передумови для формування більшої урожайності були за сівби 15 вересня після чистого пару і 5 вересня – після гречки, що дає підставу рекомендувати ці строки для проведення сівби пшениці озимої для таких попередників.

Ключові слова: пшениця м’яка озима, строк сівби, попередники, фотосинтетичний потенціал посівів, чиста продуктивність фотосинтезу.

Постановка проблеми. Можливість реалізації ресурсного потенціалу продуктивності посівів пшениці озимої значною мірою зумовлюється активністю роботи фотосинтетичного апарату протягом вегетації рослин. Фотосинтез є головним чинником урожайності рослин, адже його частка у накопиченій в рослині енергії становить 90–95 %. Створення оптимальних умов для роботи фотосинтетичного апарату протягом усієї вегетації рослин є необхідною умовою формування високої урожайності [1].

З постійним оновленням і впровадженням у виробництво нових високопродуктивних сортів пшениці виникає потреба встановити як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах залежно від строків сівби та попередника, адже в умовах Східного Лісостепу України це питання вивчено ще недостатньо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У посушливих умовах Східного Лісостепу України фотосинтетичний апарат пшениці озимої має свої закономірності розвитку. Аналіз проходження цього складного фізіоло-гічного процесу провели ряд вчених [2, 3], але ці питання вивчено недостатньо. Численними дослідженнями встановлено, що сорти пшениці озимої по-різному формують листковий апарат [4–6].

Короткостеблові сорти відрізняються кращою ефективністю використ-тання сонячної радіації, вони більше знижують урожай у посушливих умовах, що пов'язано зі зменшенням маси їх коренів у верхньому шарі ґрунту (до 40 см), порівняно із середньорослими. Тому у посушливих регіонах перевагу мають середньо- та високорослі сорти пшениці, які здатні формувати 10–30 % маси зерна за рахунок фонду реутилізації вуглеводів та азоту з листків і стебла [7].

Ряд вчених вважають, що оптимальною площею листкової поверхні у пшениці м'якої озимої є 50–60 тис. м²/га, подальше її зменшення чи збільшення призводять до зниження урожаю зерна. Надмірна площа листя – понад 70 тис. м²/га спричиняє затінення нижніх листків, що призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу і, як наслідок, – до зменшення реалізації генетично зумовленого потенціалу продуктивності [8–10].

На залежність між площею листків, ФПП і врожаєм помітно впливають ЧПФ, інтенсивність приросту сухої речовини на одиницю поверхні й особливо коефіцієнт використання асимілятів. Усі ці складові значною мірою залежать від ІЛП рослин, саме тому її оптимальні величини слід розглядати з урахуванням змін інтенсивності фотосинтезу та приросту сухої речовини.

Мета досліджень полягала у визначенні впливу строку сівби та попередників на формування показників фотосинтетичного потенціалу продуктивності посівів рослин пшениці м'якої озимої сорту Астет.

Методика досліджень. Для вирішення поставленого завдання було проведено польовий дослід методом розщеплених ділянок на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва протягом 2007–2009, 2014 рр. за поширеною методикою [11]. Ділянками першого порядку були такі варіанти строків сівби: 5 вересня (контроль); 15 вересня; 25 вересня. Ділянками другого порядку були чотири варіанти норми висіву: 4,0; 4,5; 5,0 і 5,5 млн нас./га. Дослід було закладено у чотирикратній повторності, загальна кількість ділянок другого порядку становила 12 шт. Площа елементарної облікової ділянки – 45 м^2. Агротехніка, що застосовувалася у досліді, була загальноприйнятою для зони східного лісостепу України, крім елементів технології, що досліджувалися.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий на карбонатному лесі. В орному шарі ґрунту міститься 4,4–4,7 % гумусу, 13,8 мг рухомого фосфору та 10,3 мг калію на 100 г ґрунту. Регіон проведення досліджень має характер нестійкого зволоження. Середньобагаторічна сума опадів за рік варіює від 250 мм у гостропосушливі роки до 800 мм у роки з надмірною кількістю опадів.

Сумарна кількість опадів у період перед початком відновлення вегетації (січень, лютий) і за період весняно-літньої вегетації пшениці

м'якої озимої (березень-липень) у 2007, 2009 та 2014 рр. (відповідно 262,6, 275,3 і 305,7 мм) була близькою до середньобагаторічного показника, який становить близько 286 мм. За кількістю опадів та їхнім розподілом кращими були погодні умови 2008 р. Кількість опадів за період весняно-літньої вегетації пшениці озимої була на 12 % більшою порівняно із середніми багаторічними показниками, до того ж розподіл опадів був найбільш сприятливий для розвитку посівів пшениці озимої.

За температурним режимом погодні умови другої половини вегетації, особливо в 2014 р., характеризувалися значним перевищенням рівня цього показника порівняно з багаторічними показниками. Відмічені підвищення температурного режиму вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку, формування зернової продуктивності рослин. У той же час встановлені розбіжності за основними метеорологічними показниками дозволили більш повноцінно визначити вплив досліджуваних елементів технології на формування показників фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці твердої ярої.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені нами дослідження показали істотний вплив строку сівби та вибору попередника на формування ІЛП рослин пшениці м'якої озимої.

У фазі виходу в трубку ІЛП пшениці був найвищим на варіантах першого строку сівби (5-го вересня). Після чистого пару він становив 2,78, після гречки – 2,61 (рис. 1). Вплив строку сівби на показник ІЛП у фазу виходу в трубку більшою мірою прорявлявся після гречки. Зокрема, різниця за показником ІЛП на варіантах першого (5-го вересня) та другого (15-го вересня) строку сівби після чистого пару становила 2,2 % (відповідно 2,78 і 2,72), а після гречки – 10,2 % (відповідно 2,61 і 2,37).

У фазі колосіння вищі показники ІЛП після обох попередників були на варіантах другого строку сівби (15-го вересня). Порівняно з першим строком сівби, на посівах другого строку ІЛП зростав на 6,1 % – після чистого пару і на 3,2 % – після гречки. На варіантах третього строку сівби – 25 вересня, у середньому за чотири роки проведення досліджень ІЛП був найменшим.

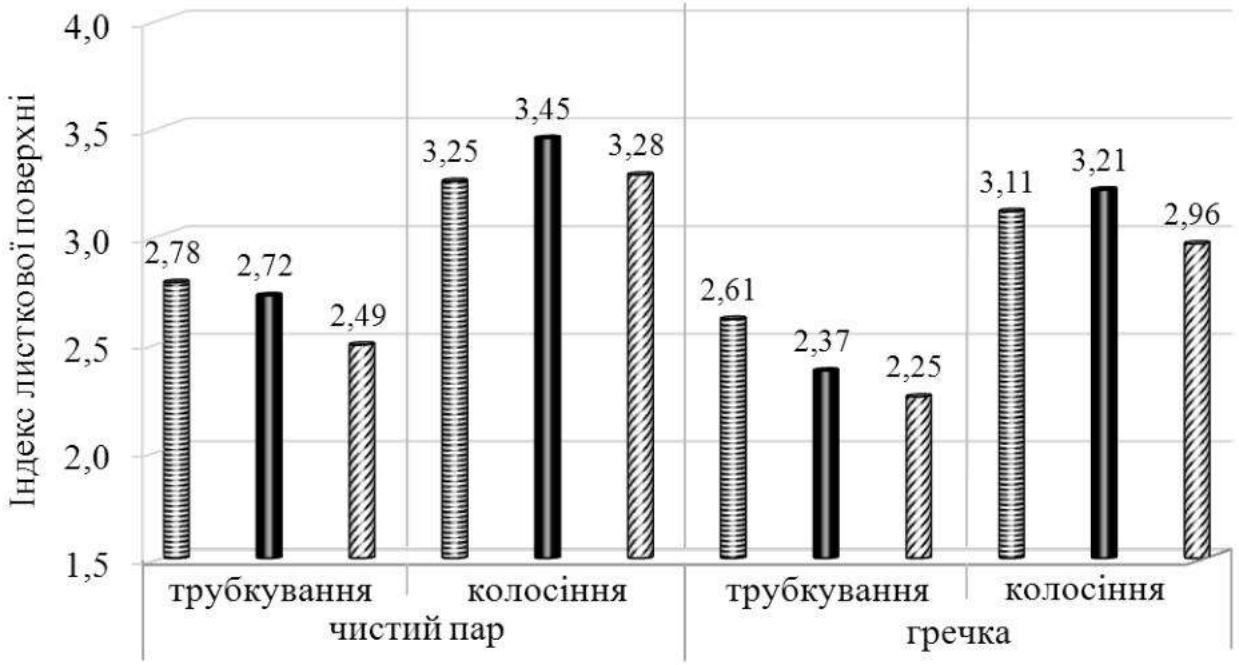


Рис. 1. Індекс листкової поверхні рослин пшениці озимої у фази виходу в трубку та колосіння залежно від строку сівби та попередника Середнє за 2007–2009, 2014 рр. Строки проведення сівби:

▤ – 5-го вересня; ■ – 15-го вересня; ▨ – 25-го вересня

Якщо порівнювати вплив попередників на показник ІЛП, легко побачити перевагу чистого пару незалежно від строку проведення сівби. Слід відмітити, що вплив попердника змінювався залежно від строку проведення сівби. Наприклад, у фазу виходу в трубку, на варіантах проведення сівби 5-го вересня ІЛП посівів пшениці озимої після чистого пару був на 6,5 % більший (відповідно 2,78 і 2,61), тоді як на варіантах проведення сівби у другий строк ІЛП після чистого пару був більшим на 14,8 % (відповідно 2,72 і 2,37).

Оскільки найбільш важлива роль у формуванні колоса належить саме верхньому прапорцевому листку, частка якого у формуванні колоса досягає 40 % і більше, нами було визначено його площу на досліджуваних варіантах. Вплив строків сівби на варіабельність площі прапорцевого листка більшою мірою проявлявся на фоні чистого пару. Наприклад, у фазу виходу в трубку, після чистого пару максимальна розбіжність між показниками площі прапорцевого листка становила 0,9 см^2 (4,2 %), тоді як після гречки лише 0,3 см^2 або 1,5 % (рис. 2). Аналогічна тенденція встановлена і у фазу колосіння.

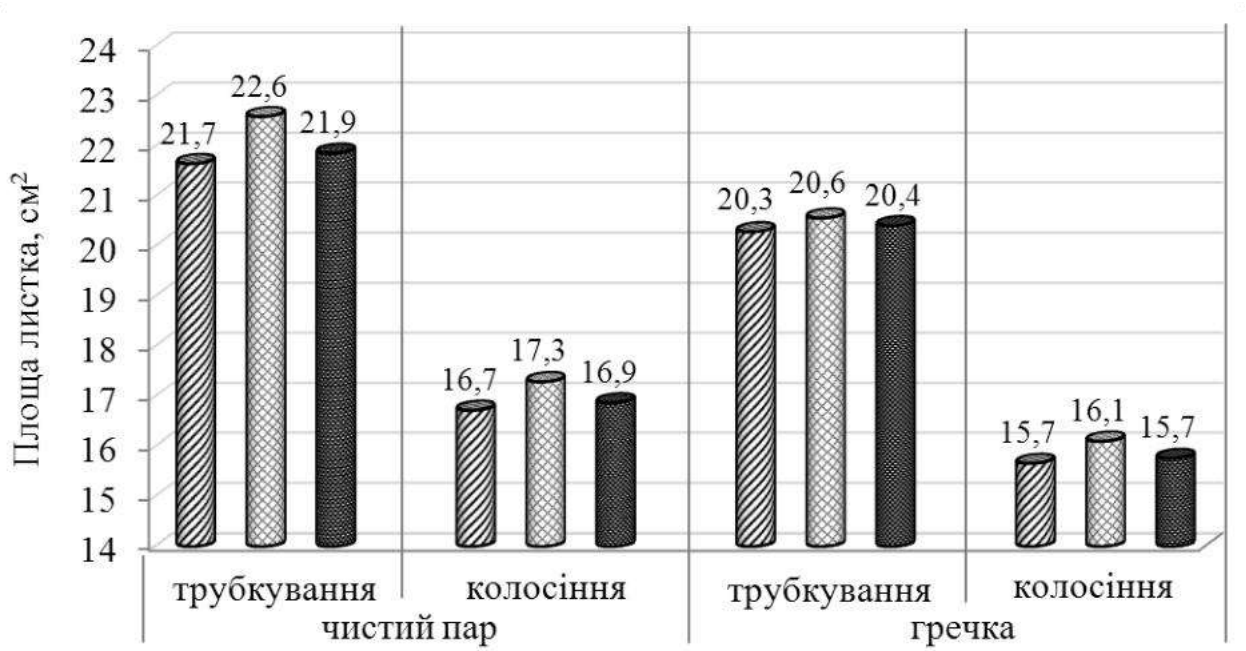


Рис. 2. Площа прапорцевого листка головного стебла рослин пшениці м'якої озимої у фази виходу в трубку та колосіння залежно від строку сівби та попередника. Середнє за 2007–2009, 2014 рр.

Строки проведення сівби:

▨ – 5-го вересня; ▩ – 15-го вересня; ■ – 25-го вересня

У середньому за чотири роки на всіх варіантах досліду площа верхнього листка була більшою після чистого пару. Важливо відмітити, що вплив попередника на варіабельність площі прапорцевого листка був значно вищим за другого строку сівби (15-го вересня).

Значно більша площа листків пшениці м'якої озимої після чистого пару за практично однакової загальної тривалості вегетації рослин, як після пару, так і після гречки, забезпечувала формування значно вищого ФПП (таблиця).

1. ФПП пшениці м'якої озимої сорту Астет залежно від строків сівби та попередників, тис. м² · діб/га (середнє за 2007–2009, 2014 рр.)

Рік	Попе-редник	Строк сівби	Періоди розвитку				∑ за вегетацію
			сходи-кущіння	вихід у трубку	колосіння	цвітіння-налив зерна	
2007	Чистий пар	I	467,5	537,2	196,8	939,6	2141,1
		II	410,9	460,7	196,4	1064,0	2132,0
		III	360,4	393,6	182,4	1018,5	1954,9
	Гречка	I	418,0	496,4	186,0	871,5	1971,9
		II	362,6	418,2	210,6	1009,8	2001,2
		III	321,2	372,8	198,5	958,8	1851,3

Продовження таблиці

2008	Чистий пар	I	835,7	682,0	225,8	1162,8	2906,3
		II	749,3	700,6	212,7	1281,8	2944,4
		III	671,7	631,4	199,5	1183,2	2685,8
	Гречка	I	586,0	552,0	204,8	1036,2	2379,9
		II	528,0	549,0	178,5	1072,5	2328,0
		III	475,0	525,2	175,8	1009,8	2186,1
2009	Чистий пар	I	297,0	493,5	204,4	1058,4	2053,3
		II	246,4	451,2	186,6	1130,4	2014,6
		III	207,7	439,3	161,7	982,8	1791,5
	Гречка	I	279,0	459,0	197,2	1026,0	1961,2
		II	228,0	425,0	184,8	982,8	1820,6
		III	201,0	353,1	158,8	867,6	1580,5
2014	Чистий пар	I	332,5	413,3	216,5	1130,8	2093,1
		II	291,2	406,0	219,6	1179,2	2096,0
		III	257,0	355,1	204,3	1104,4	1920,8
	Гречка	I	321,7	375,2	207,0	1004,0	1907,9
		II	276,6	354,2	197,1	947,7	1775,6
		III	239,1	314,9	181,8	858,4	1594,2
Середнє за роками	Чистий пар	I	483,2	531,5	210,9	1072,9	2298,5
		II	424,5	504,6	203,8	1163,9	2296,8
		III	374,2	454,9	187,0	1072,2	2088,3
	Гречка	I	401,2	470,7	198,8	984,4	2055,2
		II	348,8	436,6	192,8	1003,2	1981,4
		III	309,0	391,5	178,7	923,7	1803,0

* *умовні позначки*: I – 5-7.09; II – 15-17.09; III – 25-27.09

Ефективність попередника на мінливість показників ФПП посівів пшениці м'якої озимої більшою мірою залежала від погодних умов року вирощування, і в меншій мірі від строку проведення сівби. Наприклад, у фазі виходу в трубку, у середньому за чотири роки досліджень, на варіантах проведення сівби 5-го вересня (перший строк) ФПП після чистого пару був на 61,0 тис. $м^2 \cdot$ діб/га (12,9 %) більший ніж після гречки, тоді як у разі сівби 15 і 25 вересня (2-й та 3-й строки сівби) відповідно на 68,0 (15,6 %) і 63,4 тис. $м^2 \cdot$ діб/га (16,2 %). Схожа тенденція проявлялася і в інші періоди розвитку.

У середньому за чотири роки досліджень сумарний ФПП пшениці м'якої озимої після чистого пару на варіантах першого та другого строку сівби був фактично рівнозначним – 2298,5 і 2296,8 тис. $м^2$ *х* діб/га, тоді як після гіршого попередника – гречки, сумарний ФПП посівів першого строку сівби був значно вищим ніж посівів другого і третього строку сівби – відповідно на 73,8 і 252,2 тис. $м^2 \cdot$ діб/га.

Гірші показники ФПП як за фазами розвитку, так і в цілому за вегетацію у середньому за чотири роки досліджень на фоні обох попередників були на варіантах більш пізнього строку сівби – 25 вересня, що повязано як із меншим ІЛП, так і з меншою тривалістю розвитку фаз кущіння, трубкування та наливу зерна. Установлена закономірність мала місце в усі роки проведення досліджень.

Вищі показники сумарного ФПП після проведення сівби в другий строк (15 вересня) на фоні чистого пару були відмічені в більш сприятливих погодних умовах 2008 р. Так, на варіантах першого, другого і третього строків сівби сумарний ФПП пшениці озимої, посіяної після чистого пару, у цьому році становив відповідно 2906, 2944 і 2686 тис. $м^2 \cdot$ діб/га.

Регресійним аналізом установлено різної сили залежності між ІЛП пшениці м'якої озимої у фазу колосіння та рядом досліджуваних параметричних показників. Найбільш тісний прямий зв'язок ІЛП у фазу колосіння був із кількістю рослин та стебел на 1 $м^2$, а також із сирою біомасою рослин з одиниці посівної площі та з урожайністю зерна (рис. 3). Тісний прямий зв'язок також був між ІЛП та довжиною верхнього міжвузля.

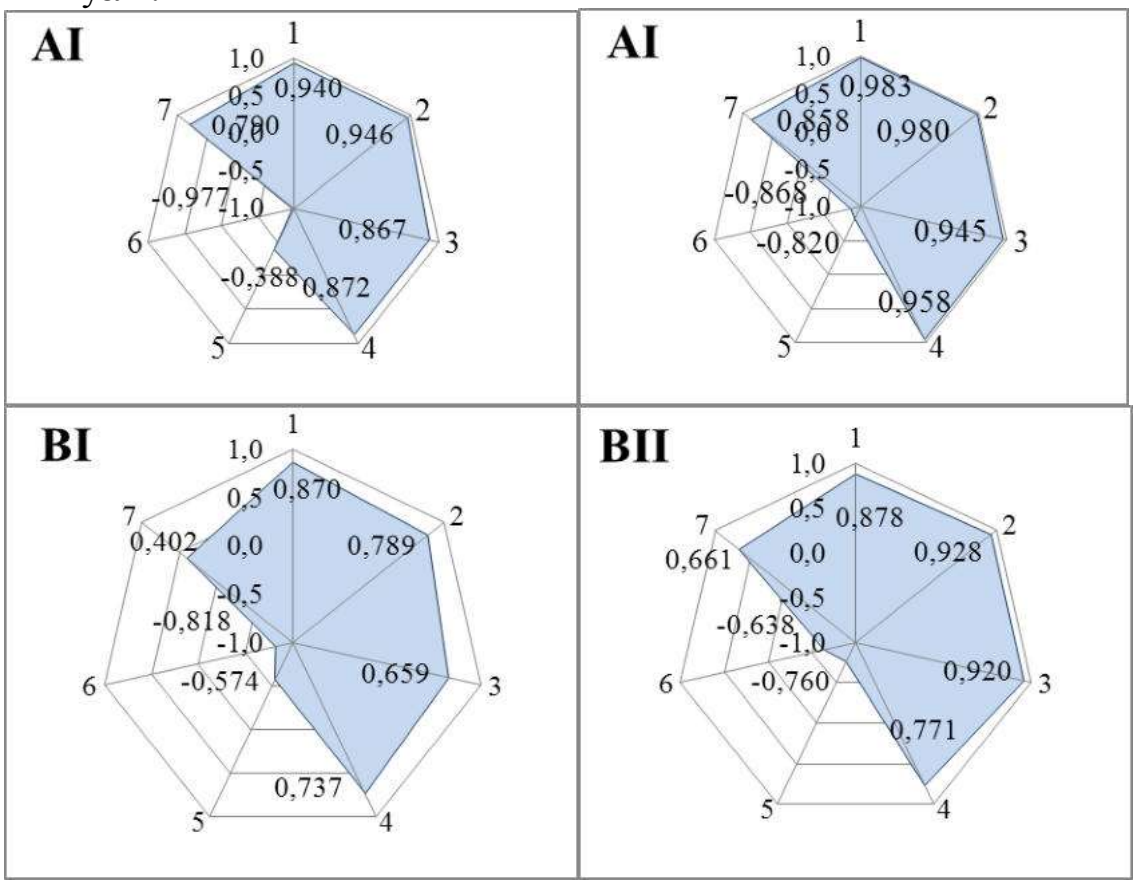


Рис. 3. Ступінь зв'язків ІЛП у фазу колосіння (А) та сумарного ФПП посівів пшениці м'якої озимої (В) з біометричними показниками рослин

Умовні позначення: Попередник: I – чистий пар; II – гречка. Параметричні показники:
1 – кількість рослин, шт./м^2; 2 – кількість стебел, шт./м^2; 3 – урожайність, т/га; 4 – суха маса рослин у фазі колосіння, г/м^2; 5 – площа верхнього листка у фазіколосіння, см^2; 6 – ЧПФ у фазу колосіння; 7 – довжина верхнього міжвузля, см

Між ІЛП та ЧПФ у фазу колосіння існував сильний зворотний зв'язок – після чистого пару –(r = -0,977), після гречки – (r = -0,868).

Сильний прямий зв'язок був між сумарним ФПП та урожайністю зерна. Зокрема, після чистого пару цей зв'язок становив r = 0,659, а після гречки – (r = 0,920). Між сумарним фотосинтетичним потенціалом та площею верхнього листка існував середньої сили зворотний зв'язок після чистого пару (r = -0,574) і тісний зворотний зв'язок (r = -0,760) – після гречки.

Висновки. У процесі досліджень встановлено вплив строків сівби після різних попередників та в різних погодних умовах на формування та діяльність показників асиміляційної поверхні посівів пшениці м'якої озимої сорту Астет. Установлено, що більш високі показники площі листя та ФПП пшениці м'якої озимої як у середньому за роками досліджень, так і безпосередньо кожного року, які були досить контрастними за погодними умовами періодів вегетації, формувалися після чистого пару.

Ефективність строків проведення сівби на покращання показників асиміляційної діяльності значною мірою залежала від вибору попередника та погодних умов року вирощування. У середньому за роками досліджень вищі показники ФПП, а отже, і кращі передумови для формування більшої урожайності зерна пшениці м'якої озимої після чистого пару відмічено на варіантах другого строку сівби – 15 вересня, а після гречки – на варіантах першого строку сівби – 5 вересня, що дає підставу рекомендувати ці строки для проведення сівби пшениці озимої для відповідних попередників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Фотосинтетична діяльність рослин пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в Присивашші [Електронний ресурс] / О. І. Желязков, О. А. Самойленко, О. О. Педаш та ін. // Бюл. Ін-ту с. г. степової зони. – 2012. – № 2. – С. 103–106. – Режим доступу: http // nbuv.gov.ua/j-pdf/bisg 2012 2 27.pdf.

2. Адамень Ф. Ф. Особливості фотосинтетичної діяльності рослин пшениці різних біотипів / Ф. Ф. Адамень, Л. А. Радченко, К. Г. Женченко // Вісн. аграр. науки. – 2011. – С. 16–20.

3. Асиміляційна діяльність посівів озимої пшениці залежно від строків сівби та азотного живлення [Електронний ресурс] / А. Д. Гирка, О. І. Желязков, О. О. Педаш й ін. // Бюл. Ін-ту зерн. госп. – С. 3–6. Режим доступу до журн.: www.institud-zerna.com/library/pdf39/5.pdf.

4. Моисеев В.А. Сорт как фактор повышения качества зерна озимой пшеницы / В. А. Моисеев // АПК: экономика, управление. – 2006. – №11. – С. 41–43.

5. Урожайность и качество современных сортов твердой озимой пшеницы селекции ГНУ ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко / Н. Е. Самофалова, О. А. Дубинина, Н. П. Иличкина, Н. Е. Васюшкина // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №1. – С. 1–9.

6. Перемечева И. В. Реакция сортов озимой пшеницы на абиотические условия в Среднем Предуралье: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук: 06.01.09 «Растениеводство» / И. В. Перемечева. – Уфа, 2007. – 20 с.

7. Макрушин М.М. Фізіологія рослин: підручник для вузів III–IV рівня акр. / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон; за ред. М. М. Макрушина. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 416 с.

8. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.

9. Ермакова Н. В. Фотосинтетический потенциал озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы в условиях Лесостепи ЦЧР / Н. В. Ермакова, В. В. Козлобаев, О. С. Калмыкова // Вестник ВГАУ. – 2008. – № 3–4 (18–19). – С. 18–21.

10. Шатилов И. С. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур / И. С. Шатилов, Г. В. Чаповская, А. Г. Замараев // Изв. ТСХА. – 1979. – Вып. 3. – С. 18–30.

11. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

Стаття надійшла до редакції
30.03.2016

Т. В. Рыжик, аспирантка
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Показатели фотосинтетического потенциала пшеницы мягкой озимой в зависимости от сроков посева и предшественников

Показаны результаты четырёхлетних исследований относительно влияния сроков посева и предшественников на формирование площади листьев и фотосинтетического потенциала посевов пшеницы мягкой озимой сорта Астет. Установлено, что более высокие показатели площади листьев и ФПП пшеницы мягкой озимой по годам исследований, которые были довольно контрастными по погодным условиям периодов вегетации, формировались после чистого пара.

Эффективность сроков посева на улучшение показателей ассимиляционной поверхности зависела от предшественника и погодных условий выращивания. В среднем по годам исследований более высокие показатели ФПП, и соответственно лучшие условия для формирования большей урожайности были при посеве

пшеницы 15 сентября после чистого пара и 5 сентября – после гречки, что даёт основание рекомендовать эти сроки для проведения посева пшеницы озимой для этих предшественников.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, срок посева, предшественники, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.

T. V Ryzhik., postgraduate students
Kharkiv national agrarian
university named after V.V. Dokuchayev
Kharkov, Ukraine

Indicators of the photosynthetic capacity of soft winter wheat depending on times of crop and predecessors

Showing the results four-year research on the influence of planting dates and precursors on the formation of leaf area and photosynthetic potential wheat crop of soft winter varieties Astete. It was found that higher rates of leaf area and FRR winter wheat soft by years of research, which were quite contrasting weather periods of vegetation, formed after the pure para.

The effectiveness of planting dates at improving assimilation surface depended on the weather conditions and the predecessor of cultivation. On average, the study years higher FRR performance and, accordingly, and the best conditions for the formation of larger yields were under wheat sowing on September 15 after the clean fallow and 5 September – after the buckwheat, which gives reason to recommend these dates for sowing of winter wheat for these precursors.

Key words: soft winter wheat, sowing time, predecessors, photosynthetic potential, a pure productivity of photosynthesis.

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

А. О. Рожков, **д-р с.-г. наук, професор**
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ КОМЛЕКСНИХ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

Висвітлено результати досліджень щодо впливу комплексних позакореневих підживлень посівів у фази виходу в трубку та колосіння полімерними та мінеральними добривами на урожайність зерна тритикале ярого сорту Коровай харківський.

Вища ефективність позакореневих підживлень спостерігалася в разі внесення наноміксу одночасно із сечовиною. Найвища врожайність була у варіантах проведення дворазового підживлення: у фазу трубкування – сечовиною в дозі 20 кг/га одночасно із наноміксом у дозі 2,5 кг/га із наступним підживленням наноміксом у фазу колосіння в дозі 2,0 кг/га. За умови одноразового підживлення посівів наноміксом у період фази виходу в трубку найвища врожайність зерна – 2,72 т/га була на варіантах його максимального внесення в дозі 3,0 кг/га.

Ключові слова: тритикале яре, полімерні добрива, підживлення, сечовина, урожайність зерна, фаза розвитку, ранговий критерій.

Постановка проблеми. Останнім часом в Україні все більше уваги приділяється вирощуванню тритикале. Ця культура поєднує високу зернову продуктивність пшениці та посухостійкість і біологічну поживність зерна жита. Зерно тритикале все ширше використовується для виготовлення різноманітних хлібопекарських і кондитерських виробів, виробництва спирту, комбікормів тощо.

Незважаючи на помітні успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні сортів тритикале ярого, вони й досі не отримали належного поширення насамперед через відсутність зональних технологій їх вирощування, які б гарантували одержання високих і сталих урожаїв.

Розробка відповідних технологій дозволить забезпечити переробну промисловість високоякісним зерном тритикале ярого, а також сприятиме економічному зростанню сільськогосподарських підприємств завдяки більш високій урожайності та якості зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Створення оптимальних умов мінерального живлення є важливим чинником для формування продуктивності тритикале ярого, яка реалізується завдяки збільшенню площі листкової поверхні, що активно синтезує суху речовину.

На підвищення врожайності і якості зерна ярих колосових культур позитивно впливають комплексні добрива. Вони легко

вписуються у технологію вирощування культури, особливо коли бракує певних мікроелементів у ґрунті [1–7].

Сільськогосподарська практика знає чимало способів і строків внесення різних доз добрив. Але потрібні найбільш ефективні, які б забезпечували раціональне використання кожного кілограма добрив і найбільшу віддачу з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище.

Мікроелементи суттєво впливають на формування білка у рослинах [8, 9]. Життєво важливі процеси у рослинах і насамперед азотний обмін залежать від забезпеченості рослин мікроелементами як неспецифічними активаторами ферментних систем, які прискорюють окремі ланцюги реакцій у перетворенні мінеральної форми азоту нітратів в амінокислоти і білок. При цьому підвищується додатковий збір білка з урожаєм [10].

Практика показала, що мінеральні солі мікроелементів за ефективністю поступаються їх хелатним сполукам. Хелатні форми мікроелементів у дозах, у 2-10 разів менших за дози мінеральних солей (у еквіваленті за мікроелементами), забезпечують однакові прибавки врожаю основних сільськогосподарських культур [11, 12].

Основними перевагами позакореневих підживлень є відносно невелика кількість добрив для внесення; усунення негативного прояву перетворення поживних речовин у недоступні форми для засвоєння; можливість їхнього проведення за наявності сухого шару ґрунту та на засолених ґрунтах; рівномірність розподілу навіть найменших доз добрив по площі живлення; нівелювання стресу рослин від несприятливої дії абіотичних чинників [13].

Поряд із традиційними добривами, значного поширення для удобрення ярих колосових набувають нові комплексні добрива. Їхнє застосування дозволяє підвищити врожайність та якість зерна завдяки збалансованому вмісту макро- і мікроелементів, відсутності шкідливих домішок, повній водорозчинності, хелатній формі мікроелементів, високій (85–90 %) ефективності засвоєння усього комплексу поживних речовин [14].

Для рослин тритикале важливе значення мають мікроелементи, такі як мідь, магній, залізо, сірка, цинк, бор, молібден. Кожен із цих елементів має важливі специфічні функції і потрібен рослинам у певній кількості. Нестача будь-якого з них може зумовити порушення обміну речовин та фізіологічних процесів, що призведе до зниження врожайності та погіршення якісних показників урожаю. Саме тому вивчення добрив, які містять мікроелементи, забезпечення збалансованості співвідношення мікроелементів, наукове обґрунтування їх застосування набувають усе більшої актуальності [15].

Більш висока ефективність застосування мікродобрив спостерігається, як правило, за умови доброї забезпеченості рослин основними елементами живлення – азотом, фосфором, калієм. Застосування мікроелементів значно підвищує ефективність макродобрив. При внесенні мікроелементів рослини краще використовують поживні речовини ґрунту та мінеральних добрив [16].

Таким чином, на підставі проведеного аналізу наукових даних слід зазначити, що із загостренням проблеми екологізації виробництва продукції сільського господарства, в умовах зростання цін на енергоресурси та з потребою збільшення валового виробництва зерна важливого значення набуває питання вивчення ефективності дії комплексного застосування полімерних добрив нового покоління у різних співвідношеннях для росту і розвитку рослин в умовах інтенсифікації ринку добрив.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу різних варіантів сумісних позакореневих підживлень комплексними полімерними та мінеральними добривами на реалізацію генетичного потенціалу продуктивності посівів тритикале ярого сорту Коровай харківський в мінливих умовах Східного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2010–2014 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва у польовій сівозміні кафедри рослинництва відповідно до загальноприйнятої методики [17]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту.

Основним лімітуючим урожайність абіотичним чинником району досліджень є вологість ґрунту. Сума річних опадів району досліджень становить 500-550 мм. Кількість опадів за рік в окремі роки коливається від 250 до 800 мм, що спричиняє сильні коливання врожайності за роками. Близько 50 % опадів (240 мм), за середньобагаторічними даними, припадає на період вегетації ярих колосових (березень-липень). Найбільш посушливими є березень і квітень, що іноді створює несприятливі умови для одержання сходів, укорінення та стартових етапів розвитку ярих колосових, особливо пізніх строків сівби. Більшість років є несприятливими для нормального проростання зерна.

Літо у східній частині Лісостепу спекотне, відносна вологість повітря невисока: опівдні у квітні 50-60 %; у травні 45-55; у червні 40-50; у липні 40-45 %. Низька вологість повітря небезпечна для посівів, якщо вона супроводжується вітром і високою температурою повітря. Таке становище у період формування та наливу зерна призводить до різкого зниження врожайності.

Відхилення температури повітря та кількості опадів від середньобагаторічних показників не були екстремальними. Вегетаційні періоди 2010, 2012, 2013 рр. визначалися як вкрай посушливі (ГТК < 0,8), 2011, 2014 рр. – достатньо зволожені (ГТК < 1,4). Розподіл опадів по місяцях змінювався у досить широкому діапазоні. У більшості років незначна кількість опадів супроводжувалася підвищеними температурами повітря, що певною мірою впливало на характер розвитку ярих колосових і зменшувало реалізацію їхнього біологічного потенціалу.

Погодні умови у 2010-2014 рр. за температурою повітря (особливо у 2010 і 2012 рр.) і кількістю опадів відрізнялися від середньобагаторічних показників. У той же час це дозволило більшою мірою вивчити вплив досліджуваних технологічних елементів на адаптивність рослин тритикале ярого до мінливості абіотичних чинників і здатність реалізовувати біологічний потенціал зернової продуктивності.

Схема проведеного двофакторного досліду: чинник *A* – підживлення посівів сечовиною у дозах: 0, 20, 30 кг/га у фазу виходу у трубку (три варіанти); чинник *B* – позакореневі підживлення посівів наноміксом (загалом сім варіантів): 1 – контроль (без підживлень); 2, 3 та 4 – підживлення наноміксом у фазу трубкування у дозі відповідно 2,0, 2,5 і 3,0 кг/га; 5, 6 та 7 – підживлення наноміксом у фазу трубкування у дозі відповідно 2,0, 2,5 і 3,0 кг/га із повторним підживленням у фазу колосіння у дозі 2,0 кг/га.

Параметри досліду: $l_a = 3$, $l_b = 7$, $n = 3$, площа облікової ділянки – 30 м^2. Дослід було закладено методом розщеплених ділянок. Ділянки першого порядку – позакореневі підживлення сечовиною; другого порядку – позакореневі підживлення наноміксом.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження впливу різних комбінацій позакореневих підживлень посівів тритикале ярого полімерним хелатним добривом наноміксом і сечовиною у фази виходу у трубку та колосіння показали високий їхній вплив на підвищення врожайності зерна. За умови одноразового підживлення посівів наноміксом – у період фази виходу у трубку, найвища врожайність зерна – 2,72 т/га була на варіанті, в якому його вносили у дозі 3,0 кг/га (рис. 1). У той же час статистично достовірного підвищення врожайності зерна порівняно з варіантом, на якому сечовину вносили у дозі 2,5 кг/га, не було. За ранговим критерієм Тьюкі-Ньюмана (q) показники врожайності зерна на цих варіантах належали до однієї рангової групи.

Урожайність зерна на варіантах одноразового підживлення наноміксом у фазу виходу в трубку у дозі 3,0 кг/га і дворазового – у фазу виходу в трубку та колосіння у однакових дозах – по 2,0 кг/га була

однаковою – 2,72 т/га. У цьому випадку очевидною є перевага одноразового проведення підживлення посівів тритикале ярого наноміксом через менші матеріальні витрати на закупівлю добрива, пально-мастильних матеріалів та амортизацію для повторного позакореневого підживлення.

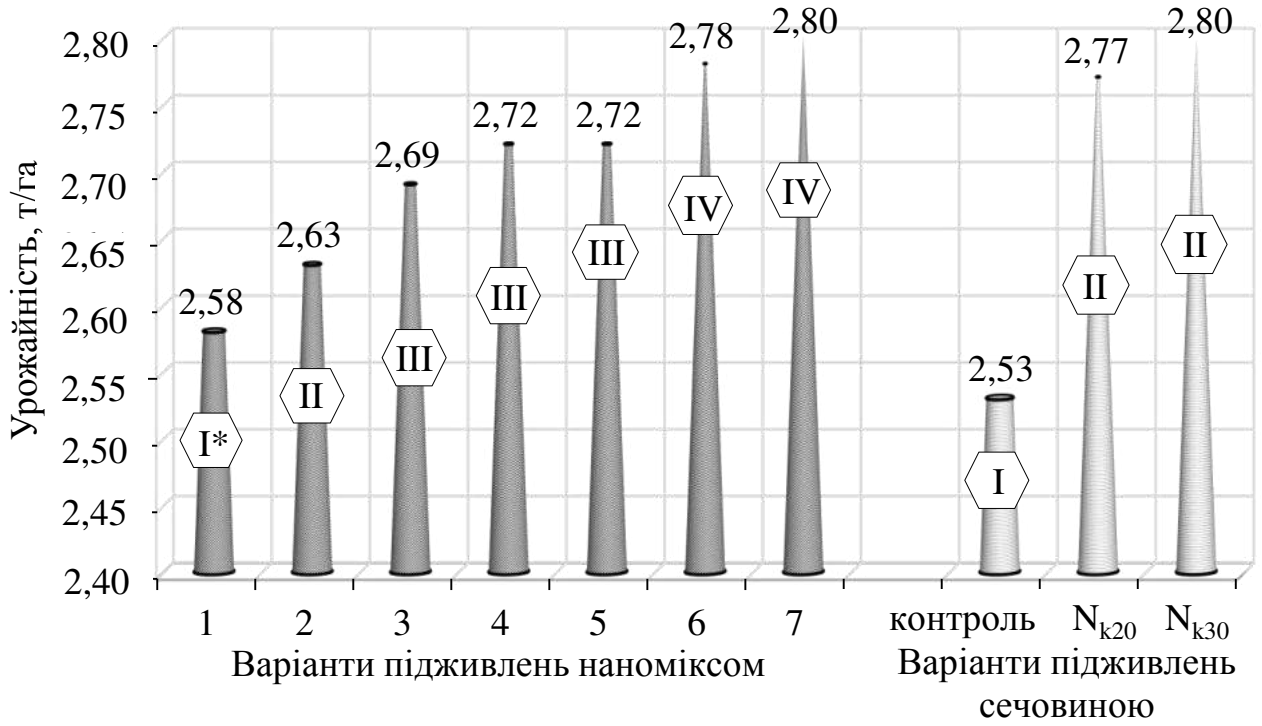


Рис. 1. Урожайність зерна тритикале ярого залежно від позакореневих підживлень сечовиною та наноміксом у середньому за 2010-2014 рр.

Позначення: * – рангові групи за ранговим критерієм Тьюкі-Ньюмана. 1 – без підживлень; 2,3 та 4 – підживлення наноміксом у фазу трубкування у дозі відповідно 2,0, 2,5 і 3,0 кг/га; 5, 6 і 7 – підживлення наноміксом у фазу виходу в трубку в дозі відповідно 2,0,

Достовірне збільшення врожайності зерна тритикале ярого після другого підживлення посівів наноміксом у фазу колосіння спостерігалося на фоні проведення першого позакореневого підживлення (у фазу виходу в трубку) наноміксом у дозі 2,5 кг/га і більше. Найвища ж врожайність зерна за чинником *В* у цьому досліді – 2,78 т/га була на варіанті, в якому двічі підживлювали посіви у фазу трубкування і колосіння у дозах відповідно 2,5 і 2,0 кг/га. Порівняно з варіантом, на якому застосовували найбільші дози цього добрива, урожайність зерна була меншою лише на 0,02 т/га, що є меншим за $НІР_{05}$.

Вища ефективність позакореневих підживлень спостерігалася у разі внесення наномікса одночасно із сечовиною. Саме за цієї умови

була встановлена достовірна прибавка врожайності зерна на варіантах із максимальними досліджуваними дозами наноміксу.

Аналіз варіантів головних ефектів чинника *A* (позакореневих підживлень сечовиною) показав, що найбільшу зернову продуктивність рослин – 2,77 т/га забезпечувала доза внесення сечовини 20 кг/га. На варіантах із дозою внесення сечовини 30 кг/га урожайність зерна зростала лише на 0,03 т/га, що є меншим за $НІР_{05}$.

У цілому за чинником *A* і *B* урожайність зерна порівняно з контролем максимально зростала на 0,27 т/га (10,7 %) і 0,22 т/га (8,5 %), що свідчить про більшу значущість проведення підживлень сечовиною як чинника мінливості зернової продуктивності рослин тритикале ярого. У більшості років частка цього чинника була дещо більшою (рис. 2). Тільки у 2010 р. більших змін урожайність зерна зазнавала за дії позакореневих підживлень комплексним хелатним добривом наноміксом.

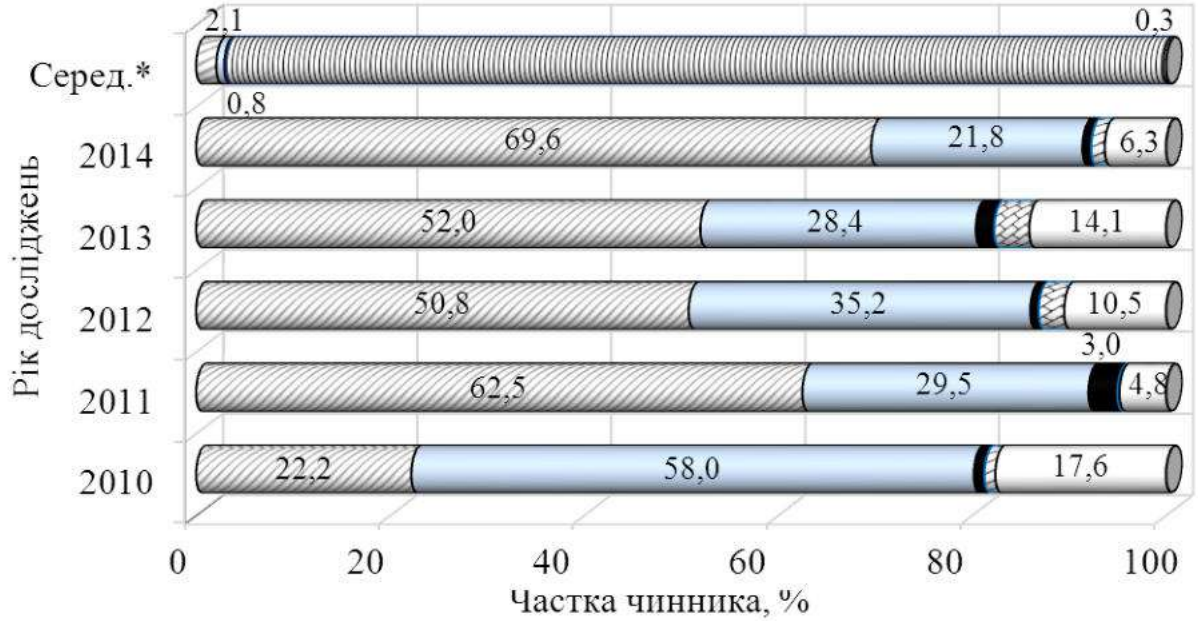


Рис. 2. Вплив досліджуваних чинників на зміну врожайності зерна тритикале ярого за роками досліджень.

Позначення: * у цих розрахунках роки враховувалися як повторення. Досліджувані чинники: ▨ – варіанти підживлень сечовиною (чинник *A*); ▭ – варіанти підживлення наноміксом (чинник *B*); ■ – взаємодія *AB*; ▩ – повторення; □ – помилки; ▥ – погодні умови вегетаційного періоду

У 2010 – 2014 рр. частка підживлень сечовиною у мінливості врожайності зерна тритикале ярого становила відповідно 22,2 %; 62,5; 50,8; 52,0 і 69,6 %, тоді як частка підживлень посівів наноміксом – становила відповідно 58,0 %; 29,5; 35,2; 28,4 і 21,8 %. Ефект взаємодії досліджуваних чинників проявлявся лише в 2011 р.

У цьому досліді врожайність зерна мала тісні прямі зв'язки з більшістю біометричних параметрів рослин і якісних показників зерна (рис. 3). Найтісніший зв'язок (r = 0,951) встановлено між урожайністю та масою зерна з колоса головного стебла. Тісний прямий зв'язок (r > 0,9) урожайність мала з біологічною врожайністю зерна системи головних стебел (r = 0,922), загаль-ною біологічною врожайністю (r = 0,933), кількістю зерна з колосів систем головних і бічних стебел (відповідно r = 0,904 і r = 0,925), а також із вмістом і збором білка з одиниці посівної площі (відповідно r = 0,916 і r = 0,978).

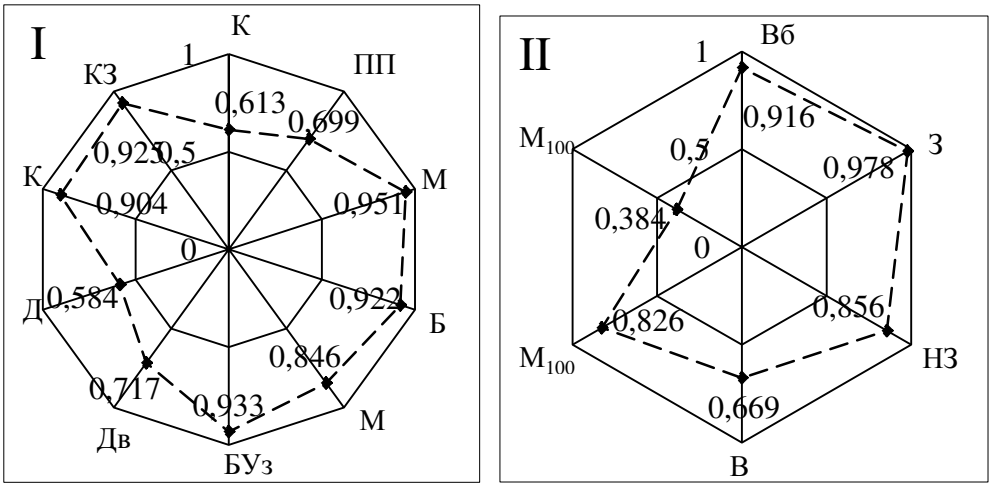


Рис. 3. Ступінь зв'язку врожайності із біометричними (I) та якісними (II) показниками зерна тритикале ярого.

Умовні скорочення: КПП – кількість продуктивних стебел; ППЛ – площа верхнього листка; МЗг – маса зерна колоса головного стебла; Буг – біологічна урожайність зерна системи головних стебел; МЗб – маса зерна з колоса бічних стебел; Буз – загальна біологічна врожайність; Двм – довжина верхнього міжвузля; ДМ – діаметр верхнього міжвузля; КЗг і КЗб – кількість зерен з колоса системи головних і бічних стебел; Вб – вміст білка; Зб – збір білка; НЗ – натура зерна; ВП – сумарний вміст хлорофілу *a* і *b*; $М_{1000б}$ і $М_{1000г}$ – відповідно маса зерна з колоса бічних і головних стебел

Середньої сили кореляційний зв'язок був між урожайністю зерна та кількістю продуктивних стебел (r = 0,613), діаметром верхнього міжвузля (r = 0,584), вмістом хлорофілів *a* і *b* (r = 0,669) і лише між урожайністю зерна і масою 1000 зерен з головних стебел зв'язок був слабкий (r < 0,4).

Цікаво проаналізувати кореляційні зв'язки врожайності зерна з тривалістю фенофаз розвитку рослин і надходженням опадів за періодами розвитку рослин. Сильний прямий зв'язок встановлено між урожайністю і тривалістю фази кущіння (r = 0,922), що в цілому логічно пояснюється тим, що саме у цю фазу відбувається вичленування продуктивних стебел та диференціація майбутнього колоса на колоски (рис. 4). Одже, чим довша тривалість фази кущіння,

тим більше «шансів» у рослин сформувати вищу зернову продуктивність.

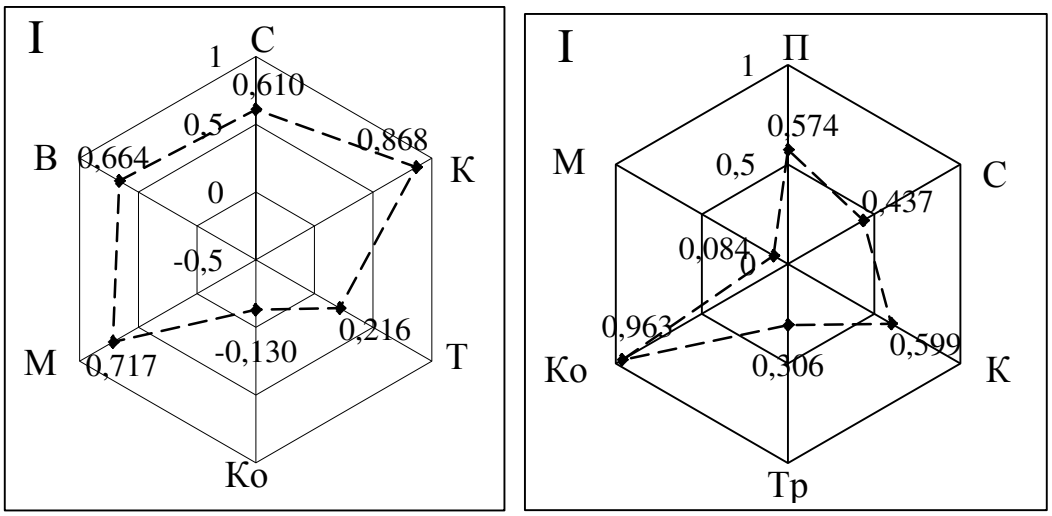


Рис. 4. Кореляційний зв'язок урожайності зерна із тривалістю фаз розвитку (I) та кількістю опадів за фазами розвитку тритикале ярого (II)

Умовні скорочення: Фази розвитку: Пр – проростання; Сх – сходи; К – кущіння; Тр – трубкування; Кол – колосіння; МС – молочна стиглість; ВС – воскова стиглість

Прямий тісний зв'язок зернової продуктивності встановлено із тривалістю фаз молочної та воскової стиглості – відповідно r = 0,717 і r = 0,664, що також є закономірним: у ці фази відбувається формування та налив зернівки і збільшення тривалості цих періодів забезпечують сприятливі умови для формування більш виповнених зернівок, а звідси, і врожайності зерна.

Різної сили прямі зв'язки встановлені між урожайністю зерна та кількістю опадів за певні періоди розвитку рослин. Найтіснішим цей зв'язок був із кількістю опадів у фазу колосіння (r = 0,963). Акумульована волога використовується у фази формування і наливання зернівок. У цей період наливання зернівок подовжується і створюються кращі умови для повноцінного наливу зернівок. Низький зв'язок урожайності з кількістю опадів під час фази молочної стиглості зумовлюється тим, що під час наливу зерна як слід використовується волога, яка надходить у більш ранні фази розвитку рослин, і саме режимом зволоження до фази молочної стиглості визначається зернова продуктивність посівів рослин.

Висновки. Дослідження впливу різних комбінацій позакореневих підживлень посівів тритикале ярого комплексним добривом наноміксом і карбамідом у фази виходу в трубку та колосіння показали їхній високий вплив на підвищення врожайності зерна. Найвища врожайність була у варіантах проведення дворазового підживлення: у

фазу трубкування – сечовиною у дозі 20 кг/га одночасно із наноміксом у дозі 2,5 кг/га з другим підживленням наноміксом у фазу колосіння в дозі 2,0 кг/га. За умови одноразового підживлення посівів наноміксом у період фази виходу у трубку, найвища врожайність зерна 2,72 т/га була на варіанті його внесення у дозі 3,0 кг/га.

Отже, під час вирощування тритикале ярого доцільно проводити дворазове підживлення посівів наноміксом у фази трубкування (2,5 кг/га) і колосіння (2,0 кг/га). Для підвищення ефекту застосування наноміксу обробку у фазу виходу у трубку слід поєднувати із внесенням сечовини в дозі 20 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранова Э. В. Продуктивность яровой пшеницы при применении биопрепаратов и микроэлементов в условиях Приамурья / Э. В. Баранова // Вестн. Алтайск. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 12 (62). – С. 18-20.

2. Коготько Е. И. Влияние комплексных препаратов Витамар и Элегум, микроудобрений в хелатной форме Басфолиар и Эколист на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Е. И. Коготько // Вестн. Белорус. гос. с.-х. академии. – 2013. – №2. – С. 93-98.

3. Кшникаткина А. Н. Влияние комплексных удобрений с микроэлементами в хелатной форме, регуляторов роста и бактериальных удобрений на оптимизацию продуктивного процесса и продуктивность яровой тритикале / А. Н. Кшникаткина // Нива Поволжья. – 2010. – №1(14). – С. 23-27.

4. Ламан Н. А. Физиологические основы и технологии предпосевной обработки семян: Ретроспективный анализ, достижения и перспективы / Н. А. Ламан // Материалы V Междунар. науч. конф. – Минск, 2007. – С. 1.

5. Пахомова В. М. Физиолого-биохимические показатели и продукционные процессы яровой пшеницы при обработке вегетирующих растений микроудобрениями различного состава / В. М. Пахомова, А. И. Даминова // Вестн. Казан. ГАУ. – 2010. – № 4 (18). – С. 142-147.

6. Пахомова В. М. Фотосинтетическая деятельность и урожайность яровой пшеницы сорта МиС при некорневой обработке хелатным Fe-содержащим микроудобрением / В. М. Пахомова, Н. М. Фомина // Вестн. Казан. ГАУ. – 2010. – № 2 (16). – С. 146-152.

7. Хурум Х. Д. Эффективность марганцевых удобрений при различных способах их применения / Х.Д. Хурум, Т.Н. Бондарева // Вестн. Казанск. ГАУ. – 2009. – № 2 (12). – С. 132-134.

8. Панасин В. И. Микроэлементы и урожай / В. И. Панасин. – Калининград, 1995. – 282 с.

9. Ягодин Б. Я. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека / Б. Я. Ягодин, А. М. Ермолаев // Химия в сел. хоз-ве. – 1995. – № 2. – С. 24-26.

10. Бурунов А. Н. Эффективность применения микроэлементного удобрения “Мегамикс” на яровой пшенице / А. Н. Бурунов // Нива Поволжья. Научно-теоретический и практический журнал для учёных и специалистов. – Пенза, 2011. – №1 (18). – С. 9-12.

11. Гончаренко Е. Обзор рынка микроудобрений / Е. Гончаренко, А. Кордин, Д. Кутолей / [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fermer.ru/sovet/ udobreniya/26226. – Дата доступа: 09.01.2013.

12. Лапа В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солибор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, М. В. Рак // Белорус. сел. хоз-во. – 2007. – № 5. – С. 37.

13. Коцюба І. О. Теорія і практика позакореневого живлення рослин / І. О. Коцюба // Вісн. ХНАУ. – 2003. – №2. – С. 36-39.

14. Застежко Н. Н. Эффективность кристалона специального при возделывании озимой пшеницы в Краснодарском крае / Н. Н. Застежко, Л. В. Феденко // Актуальные вопросы повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур: сб. материалов; под общей ред. С. В. Гаркуши и др. – Краснодар: ООО «Гидро АгроРус», 2001. – С. 45-46.

15. Найкраще позакореневе підживлення [Електронний ресурс] // Пропозиція. − 2005. – №2. – Режим доступу до журн.: http:/ www. propozitsiya. com.

16. Анспок П.И. Микроудобрения / П. И. Анспок. – М.: Агропромиздат, 1990. – 270 с.

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

Стаття надійшла до редакції
30.03.2016

А.А. Рожков, д-р с.-х. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Урожайность растений тритикале ярового в зависимости от влияния комплексных внекорневых подкормок

Приведены результаты исследований влияния комплексных внекорневых подкормок посевов в фазы выхода в трубку и колошения полимерными и минеральными удобрениями на урожайность зерна ярового тритикале сорта Каравай°харьковский. Высокая эффективность внекорневых подкормок наблюдалась в случае внесения наномикса одновременно с мочевиной. Самая высокая урожайность была в вариантах проведения двукратной подкормки: в фазу

трубкования – мочевиной в дозе 20 кг/га одновременно с наномиксом в дозе 2,5 кг/га с последующей подпиткой наномиксом в фазу колошения в дозе 2,0 кг/га. При условии одноразовой подкормки посевов наномиксом в период фазы выхода в трубку самая высокая урожайность зерна – 2,72 т/га была на вариантах его максимального внесения в дозе 3,0 кг/га.

Ключевые слова: тритикале яровое, полимерные удобрения, подкормки, мочевина, урожайность зерна, фаза развития, ранговый критерий.

A. A. Rozhkov, doctor of agriculture sciences, professor
Kharkiv national agragian
university named after V.V. Dokuchayev
Kharkov, Ukraine

Yield of spring triticale plants depending on the impact of complex foliar fertilizing.

Is shown the results of studies on the impact of complex foliar fertilizing crops to phase out the tube and heading polymer and chemical fertilizers on the yield of spring triticale grain varieties Corovay Kharkovskiy.

Higher efficiency foliar fertilizing was observed when introducing nanomiks simultaneously with urea. The highest yield was in variants of double feeding: a phase out the tube – urea at a dose of 20 kg/ha of nanomiks simultaneously at a dose of 2.5 kg/ha, followed additional fertilizing nanomiks in earing phase at a dose of 2.0 kg/ha. In case of single feed crops nanomiks during phase out the tube, the highest grain yield – 2.72 t/ha was at its maximum variants introducing a dose of 3.0 kg/ha.

Key words: a spring triticale, comprehensive fertilizer, additional fertilizing, urea, grain yield, phase of development, rank test.

УДК 631.5:631.95:632.51]:633.171

С.М. Каленська, д-р с.-г. наук, професор
В.П. Черній, аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ, Україна)

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПРОСА ЗА УМОВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Представлено результати досліджень з питань контролю чисельності бур'янового компоненту за умов біологізації технології вирощування проса посівного в умовах Правобережного Лісостепу України. Установлено, що найдієвішими способами захисту від бур'янів є мульчування міжрядь поліетиленовою плівкою та відпрацьованою грибницею. За рахунок їхнього застосування забур'яненість посівів проса була нижчою за абсолютний контроль (без захисту від бур'янів) на 40,9 та 34,8 % відповідно.

Нашими дослідженнями встановлено, що вирощування сортів проса без застосування захисту посівів від бур'янів призводить до забур'яненості на рівні 82,5–85,5 шт. /м^2, тоді як за механічного способу захисту (міжрядні обробітки) вона становила 58,5–61,5 ; мульчування міжрядь тирсою – 56,0−58,0; мульчування відпрацьованою грибницею – 55,5−58,0; мульчування плівкою – 51,0−52,5; хімічного способу захисту від бур'янів (контроль) 42,0−44,5 шт. /м^2.

Ключові слова: просо, сорт, інокуляція насіння, спосіб захисту від бур'янів, забур'яненість.

Постановка проблеми. Як відомо, наявність бур'янового компонента в агрофітоценозі будь-якої сільськогосподарської культури призводить до зниження рівня врожайності, погіршення якості продукції, збільшення витрат на вирощування культури і собівартості продукції.

Посіви проса істотно знижують урожайність через високу забур'яненість, яка пов'язана з низькою здатністю до конкуренції з бур'яновим компонентом, що обумовлено біологічними особливостями культури – повільним ростом і розвитком у період від сходів до фази трубкування. Посіви проса засмічуються і бур'янами, що притаманні посівам усіх зернових культур, і спеціалізованими, які мають схожі з просом біологічні й морфологічні властивості [2 - 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі недостатньо даних щодо технологічних особливостей вирощування проса, зокрема, щодо захисту його посівів від бур'янів. Світова практика показує, що підвищення врожайності круп'яних культур фактично неможливе без систематичного контролювання фітосанітарного стану посівів та їхнього захисту від бур'янів. Традиційно захист посівів круп'яних культур від бур'янів ведеться хімічним способом. Проте, у зв'язку зі зростанням попиту на органічну продукцію і потребою в покращанні екологічної ситуації, необхідно

впроваджувати та поширювати заходи, які б забезпечували не лише ефективне контролювання бур'янів у посівах, підвищення врожайності культури, але й були екологічно безпечними. Тому актуальною є розробка альтернативних заходів щодо захисту посівів проса посівного від бур'янів [1, 4 – 5].

Метою наших досліджень є обґрунтування, розробка та впровадження елементів технологій вирощування проса посівного, які б забезпечували отримання продукції, що відповідає вимогам стандартів до органічної продукції. Програмою досліджень передбачалися встановлення та розробка способів захисту посівів проса від бур'янів за умов органічного виробництва; ефективності інокуляції насіння проса, що виявляється через ріст, розвиток, урожайність і якість зерна досліджуваних сортів проса.

Методика досліджень. Дослідження щодо виробництва продукції проса посівного проводяться з 2014 р. у багатофакторному польовому досліді (табл. 1) кафедри рослинництва в Агрономічній дослідній станції НУБіП України (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) на земельній ділянці, яка за своїми агроекологічними властивостями відповідає вимогам такого виробництва. Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний. Потужність гумусового горизонту – 55 см, гумусово-перехідного – 60 см. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту така: гумусу (за Тюріним) – 4,40–4,50 %, загального азоту – 0,29–0,34 %, фосфору – 0,18–0,27 %, калію – 2,4–2,7 %. Вміст рухомого фосфору за Чириковим становить 4,6–5,8; обмінного калію – 9,6–10,8 мг на 100 г ґрунту, кислотність – pH=6,96–7,20. У польовому досліді розмір облікової ділянки становить 32 $м^2$, елементарної – 60 $м^2$ за чотириразової повторності, розміщення ділянок – систематичне. Просо в сівозміні висівали після пшениці озимої за ширини міжрядь 45 см. Під передпосівну культивацію вносили органічне добриво Гумігран-1 (гранульований біогумус, продукт життєдіяльності червоних каліфорнійських черв'яків) з розрахунку 250 кг/га. Систему захисту посівів від бур'янів здійснювали відповідно до схеми досліду: міжрядні обробітки проводили з використанням агрегата УСМК-5.4Б; мульчування поліетиленовою плівкою (125 нм), тирсою та відпрацьованою грибницею здійснювали вручну; за хімічного захисту застосовували гербіцид Пріма (форма препарату – с.е., діюча речовина – флорасуламу − 6,25 г/л; 2-етилгексиловий ефір 2,4-Д − 452,5 г/л, норма витрати – 0,6 л/га) у фазу кущення проса. Просо збирали прямим комбайнуванням кожної дослідної ділянки окремо, за вологості насіння на рівні 14−15 % комбайном SAMPO-250.

Методичною основою проведення досліджень були такі наукові матеріали: «Методика полевого опыта» Б. А. Доспехова [6]; «Методика

Державного сортовипробування сільськогосподарських культур» за редакцією В. В. Вовкодава [7]; «Методи біологічних та агрономічних досліджень рослин та ґрунтів» З. М. Грицаєнка [8] та ін.

1. Схема досліду та скорочення позначень варіанта

Чинник А – «сорт»	Чинник І – «інокуляція насіння»	Фактор С – «спосіб захисту від бур'янів»
А 1. Заповітне А 2. Миронівське 51 А 3. Омріяне (контроль)	БІ Без інокуляції (контроль) І - Хетомік (1,2 кг/т насіння)	С 1. Без захисту (абсолютний контроль) С 2. Механічний С 3. Мульчування (тирса) С 4. Мульчування (відпрацьована грибниця) С 5. Мульчування (плівка) С 6. Хімічний (гербіцид Пріма), (контроль)

Результати досліджень. Посіви проса у роки проведення досліджень мали змішаний характер забур'яненості. Структура забур'яненості істотно коливалася за роками, проте видовий склад бур'янів був досить стабільним.

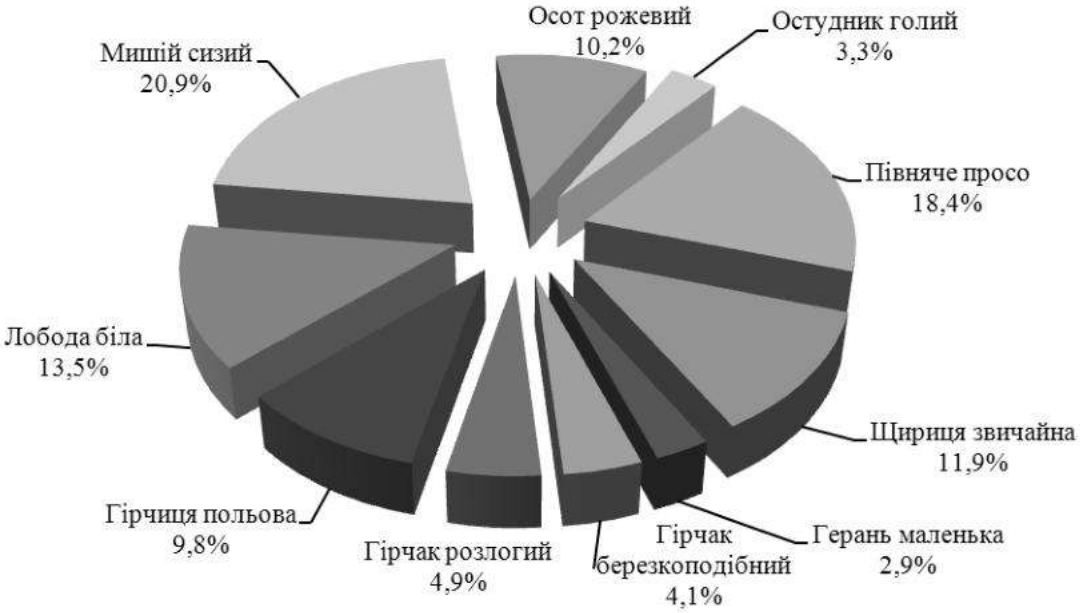
Бур'яновий компонент у посівах проса представлений переважно ярими ранніми й пізніми біологічними видами, які ростуть і розвиваються одночасно з культурною рослиною. До них належать: мишій сизий (*Setaria glauca (*L.*)*Pal. Beauv.) − понад 20,9 %; півняче просо (*Echinochloa crus-galli (*L.*)*Pal. Beauv.) − 18,4; лобода біла (*Chenopodiumalbum* L.) − 13,5; щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) − 11,9; осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) − 10,2; гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) − 9,8; гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium* L.) − 4,9; гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.) – 4,1 % та інші види (рисунок).

Нами встановлено, що бур'яни проявляють типову стратегію рослин-експлерентів, активно використовуючи поєднання сприятливих умов для заповнення вільних екологічних ніш в агрофітоценозах. Слабкі та малорозвинені рослини проса у період від сходів до виходу в трубку не спроможні повноцінно протистояти бур'янам. У наступні фази росту й розвитку рослини проса є висококонкурентними щодо бур'янів, пригнічуючи їхній ріст і розвиток [3]. Цим частково пояснюється той факт, що порівняно з фазою кущіння у фазу повного достигання зерна спостерігалося зниження забур'яненості посівів у всіх варіантах.

Обліки та спостереження за процесами забур'янення посівів проса свідчать, що впродовж 30 днів від появи масових сходів всі вільні від рослин проса місця були заповнені бур'янами. Після 30-денного

періоду формування агрофітоценозу проса інтенсифікувався процес нарощування біомаси, інтенсивність появи нових рослин бур'янів поступово знижувалася.

Ступінь забур'янення посівів проса значною мірою визначається запасами насіння бур'янів у верхній частині орного шару ґрунту, особливостями зволоження та темпами весняного підвищення температури повітря і ґрунту.



Видовий склад бур'янів у посівах проса та його структура (середнє за 2014−2015 рр.)

Коливання чисельності сходів усього комплексу бур'янів в агрофітоценозах проса значно різнилося за роками. Середня кількість бур'янів в посівах у 2014−2015 рр. становила 58,8 шт./м^2, а в розрізі років – 67,1 шт./м^2 у 2014 р.; 50,5 шт./м^2 у 2015р. (табл. 2).

Хімічний спосіб захисту (гербіцид Пріма, контроль) ефективно знищував такі бур'яни, як гірчаки березкоподібний та розлогий, гірчиця польова, лобода біла, щириця звичайна тощо; у той же час зовсім не діяв на мишій сизий, півняче просо. Загальна частка знищених бур'янів становила 50,8 %.

За застосування мульчування поліетиленовою плівкою спостерігалося повне контролювання бур'янів у міжрядді, у той же час не контролювалася чисельність бур'янів у рядку. Чисельність бур'янів знизилась на 9,9 % порівняно з хімічним способом та становила 40,9 %.

За мульчування відпрацьованою грибницею «стримувальна дія» на видовий склад бур'янів досягла 34,8 % порівняно з абсолютним контролем (без захисту). Цей спосіб майже повністю стримував сходи бур'янів у міжрядді та меншою мірою в рядках.

За умов застосування тирси як мульчувального матеріалу чисельність бур'янів була меншою порівняно з абсолютним контролем на 34,3 %. Цей спосіб, як і попередній (мульчування відпрацьованою грибницею), досить добре стримував появу бур'янів у міжрядді та в рядках.

Під час застосування механічного способу захисту від бур'янів рівень їх знищення становив 30,1 % стосовно до абсолютного контролю. Завдяки цьому способу вдається знищити до 80 % бур'янового компонента в міжряддях посівів проса. При цьому слід зазначити, що цей спосіб зовсім не ефективний щодо знищення небажаної рослинності в рядках.

2. Забур'яненість посівів проса у фазу повної стиглості, шт./м^2

Спосіб захисту від бур'янів	Сорт					
	Заповітне		Миронівське 51		Омріяне	
	інокуляція насіння (Хетомік)					
	І	БІ	І	БІ	І	БІ
2014 р.						
Без захисту (контроль)	86,0	94,0	85,0	90,0	88,0	97,0
Механічний	61,0	65,0	59,0	69,0	60,0	65,0
Мульчування (тирса)	57,0	66,0	60,0	66,0	62,0	64,0
Мульчування (відпрацьована грибниця)	56,0	65,0	60,0	65,0	61,0	64,0
Мульчування (плівка)	54,0	59,0	55,0	60,0	53,0	59,0
Хімічний (гербіцид Пріма)	43,0	52,0	46,0	51,0	44,0	50,0
2015 р.						
Без захисту (контроль)	67,0	77,0	68,0	75,0	69,0	73,0
Механічний	45,0	54,0	46,0	54,0	46,0	52,0
Мульчування (тирса)	42,0	48,0	42,0	48,0	40,0	48,0
Мульчування (відпрацьована грибниця)	41,0	48,0	41,0	49,0	41,0	48,0
Мульчування (плівка)	34,0	44,0	36,0	45,0	37,0	43,0
Хімічний (гербіцид Пріма)	29,0	37,0	28,0	36,0	28,0	34,0
Середнє за 2014−2015 рр.						
Без захисту (контроль)	76,5	85,5	76,5	82,5	78,5	85,0
Механічний	53,0	59,5	52,5	61,5	53,0	58,5
Мульчування (тирса)	49,5	57,0	51,0	57,0	51,0	56,0

Продовження табл. 2

Мульчування (відпрацьована грибниця)	48,5	56,5	50,5	57,0	51,0	56,0
Мульчування (плівка)	44,0	51,5	45,5	52,5	45,0	51,0
Хімічний (гербіцид Пріма)	36,0	44,5	37,0	43,5	36,0	42,0
$НІР_{05}$	17,4					

Вегетативна маса бур'янів є інтегральним показником ролі певного виду бур'яну в агрофітоценозі. В посівах проса найбільшою вона була перед збиранням урожаю. За роки досліджень середня маса бур'янів у цей час становила 1210 г/м^2; зокрема у 2015 р. 1181 г/м^2, у 2014 р. 1244 г/м^2. Вегетативна маса бур'янового компонента коливалася за роками досліджень. На абсолютному контролі (без захисту від бур'янів) вона досягала 1244 г/м^2 (2014 р.). У сирій масі рослин бур'янів найбільше було осоту рожевого − 229,5 г/м^2 з часткою до загальної маси 18,5 %, дещо менше − щириці звичайної − 186,1 г/м^2, або 15,0 %, лободи білої – 178,5 г/м^2, або 14,4 %, остудника голого − 118,1 г/м^2, або 9,5 %, гірчиці польової − 100,3 г/м^2, або 8,1 % та ін.

Суха маса у бур'янів теж істотно змінювалася як за фазами росту й розвитку в онтогенезі, так і залежно від біологічних особливостей бур'янів. Якщо у фазу формування та активного нарощування вегетативної маси у більшості видів вміст сухої маси був у межах 18−22 %, то у фазу достигання насіння він становив 35–43 %.

Висновки. На початкових етапах росту та розвитку рослин посіви проса мають низьку конкурентоспроможність стосовно до більшості видів бур'янів − за щільності від 53,2 до 226,4 шт./м^2 вони накопичували до 1210 г/м^2 вегетативної маси. У разі відсутності заходів захисту посівів, бур'яни є конкурентами рослинам проса щодо чинників, які обумовлюють ріст і розвиток рослин. До цього ж затінення рослин культури і дефіцит доступної вологи призводять до зниження врожайності зерна. Застосування досліджуваних способів захисту від бур'янів забезпечувало зниження їхньої чисельності від 30,1 до 50,8 %. Пригнічення досліджуваними способами захисту обмежувало здатність формувати сиру масу на 85,3−350,6 % від величини, яку вони формували на абсолютному контролі (без захисту від бур'янів).

Найефективнішим способом контролювання чисельності бур'янів у посівах проса є хімічний (гербіцид Пріма, контроль), який ефективно діяв на сходи дводольних видів. Проте цей спосіб унеможливлює контролювання сходів злакових видів бур'янів, які становили в середньому 39,3 % від чисельності бур'янового компонента. Також

хімічний спосіб є неприпустимим за біологізації технології вирощування. За органічного виробництва проса найдієвішими способами захисту від бур'янів є мульчування міжрядь плівкою та відпрацьованою грибницею. За рахунок їх застосування забур'яненість посівів проса була нижчою за абсолютний контроль (без захисту від бур'янів) на 40,9 та 34,8 % відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паламарчук В.Д. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур / В.Д. Паламарчук. – Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. – 636 с.

2. Пугач А.А. Хлеба второй группы: кукуруза, просо, пайза, сорго, гречиха / А. А. Пугач. – Изд. 2-е, доп. – Горки: БГСХА, 2013. – 28 с.

3. Бойко Л. Передумови розвитку органічного виробництва в Україні / Л. Бойко // Землевпорядний вісник. – 2011. – № 2. – С. 30–35.

4. Чернілевський М.С. Основні бур'яни та заходи боротьби з ними в польових сівозмінах Полісся і Північного Лісостепу України: навч. посібник / М.С. Чернілевський, Ю.А. Білявський. – Житомир: ДАУ, 2007. – 74 с.

5. Шерстобоєва О.В. Екологічні, економічні та соціальні передумови біологічного землеробства / О. В. Шерстобоєва // Агроекологічний журнал. – 2007. – № 1. – С. 67–70.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

7. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / В.В. Волкодав; Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. – Вип. 1. Загальна частина. – К., 2000. – 100 с.

8. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрономічних досліджень рослин та ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 320 с.

Стаття надійшла до редакції 31.03.2016

С.М. Каленская, д-р с.-х. наук, профессор
В.П. Черний, аспирант
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Киев, Украина

Засоренность посевов проса в условиях биологизации технологии выращивания

Представлены результаты исследований по контролю численности сорных растений в условиях биологизации технологии выращивания проса посевного в Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что самыми действенными способами защиты от сорняков являются мульчирование междурядий полиэтиленовой пленкой и отработанной

грибницей. За счет их применения засоренность посевов проса была ниже абсолютного контроля (без защиты от сорняков) на 40,9 и 34,8 % соответственно.

Нашими исследованиями установлено, что выращивание исследуемых сортов проса без применения защиты от сорняков приводит к засоренности посевов на уровне 82,5−85,5 шт./м^2, тогда как на вариантах механического способа защиты (междурядной обработки) она составляла 58,5−61,5 шт./м^2. При мульчировании междурядий опилками засоренность посевов составляла 56,0−58,0 шт./м^2, при мульчировании отработанной грибницей − 55,5−58,0 шт./м^2, при мульчировании полиэтиленовой пленкой − 51,0−52,5 шт./м^2. В условиях химического способа защиты от сорняков (контроль) был получен наибольший эффект уничтожения сорных растений в посевах проса, их численность была на уровне 42,0−44,5 шт./м^2.

Ключевые слова: просо, сорт, инокуляция семян, способ защиты от сорняков, засоренность.

S. Kalenska, dr. of agricultural sciences, prof.
V. Cherniy, post graduate student
National university of life and environmental sciences of Ukraine
Kiev, Ukraine

The weediness of millet crops in the conditions of biologization the growing technology

It's article presented the results of researching on control the number of weeds component in the conditions of biologization the growing technology of millet in Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Established, that the most effective methods of protection from weeds it's mulching between the rows with using the plastic wrap and the spent mycelium. Due to their use, the weediness of the millet crops was lower than absolute control (without weeds protection) by 40,9 and 34,8 % respectively.

Also was found, that growing of the studied millet varieties without using protection from weeds leads to the weed-infested at 82,5−85,0 pcs./m^2, whereas in versions with mechanically protection (row cultivation) it was 58, 5−61,5 pcs./m^2. Under the conditions of the sawdust mulching between the rows of crops, the weediness constituted 56,0−58,0 pcs./m^2, with mulching by mature mycelium − 55,5−58,0 pcs./m^2, with mulching by film − 51,0−52,5 pcs./m^2. With use the chemical method of protection from weeds (in control), was received the greatest effect in destruction of the weeds component in crops of millet, their number stood at 42,0−44,5 pcs./m^2.

Key words: millet, variety, seed inoculation, a way to protect against weeds, weediness.

УДК 635.646:631.531.13

О. І. Онищенко канд. с.-г. наук,
К. М. Коноваленко, мол. наук. співроб.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
(м. Мерефа, Україна)

ОЦІНКА СОРТІВ БАКЛАЖАНА НА ПРИДАТНІСТЬ ДО ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Викладено результати досліджень з оцінки сортів баклажана вітчизняної селекції за умов їх вирощування в плівкових теплицях. Досліджено господарську ефективність і хімічний склад продукції. Визначено сприйнятливість рослин баклажана до хвороб і шкідників. Установлено господарську ефективність досліджуваних сортів баклажана та якість продукції.

Ключові слова: фенологічні спостереження, біометричні показники рослин, кількісні та якісні показники врожаю сортів баклажана.

Постановка проблеми. Світова практика виробництва баклажана свідчить про наявність великого сортименту цієї культури [1]. На сьогодні в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до вирощування в Україні, їх налічується 35. Під час вибору сорту баклажана важливо враховувати його потенційну врожайність, якісні показники плодів, стійкість до хвороб і шкідників, вимоги до місця та способу вирощування, попит споживачів [2]. Основні вимоги виробників до сортів баклажана – урожайність, привабливий зовнішній вигляд і висока якість плодів. Не менш важливою є інформація про стійкість сорту до перепадів температури і вологості повітря та ґрунту, уразливість шкідниками, обпадання бутонів і квіток. Останнім часом велику увагу приділяють такій ознаці, як відсутність шипів на чашечці плоду [3, 4].

Найдоцільніше для рослин баклажана створити необхідні сприятливі умови зі стабільними та без різких перепадів показниками температури й вологості повітря і ґрунту, складу ґрунту (можна в захищеному ґрунті). Оцінка, добір і використання кращих сортів, забезпечення оптимальних умов для розвитку та росту рослин – основні умови господарської ефективності.

Мета наших досліджень – оцінити сорти баклажана за умов їхнього вирощування в плівкових теплицях.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження проведено впродовж 2011–2014 рр. в лабораторії овочівництва захищеного ґрунту Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому в Лівобережному Лісостепу України на території Харківського району Харківської області.

З метою визначення найбільш придатних сортів баклажана для вирощування в умовах плівкових теплиць у дослідження залучали вітчизняні сорти селекції інституту та його дослідних станцій: Фіалка мереф'янська, Фіалка, Біла лілія, Алмаз, Сауран. За стандарт слугував сорт Прем'єр.

Рослини баклажанів вирощували монокультурою у весняно-літній культурозміні теплиць з плівковим укриттям. Дослідження визначених програмою завдань узгоджувалися з «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [6].

Технологія вирощування баклажана в досліді була загальноприйнятою для цієї культури. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушуванні ґрунту, підживленні рослин, видаленні бур'янів.

Методика досліджень передбачала проведення фенологічних спостережень (дати настання фаз одиничних та масових сходів, появи першого і третього справжніх листків, появи бокових пагонів, утворення бутонів, цвітіння та дозрівання плодів), біометричних вимірювань (висота головного стебла, кількість листків та зав'язі). Урожай збирали в міру настання технічної стиглості плодів поділянково, визначали його методом зважування. Після кожного збирання продукцію з облікової ділянки сортували за ДСТУ 2660-94. Ступінь ураження рослин баклажана фузаріозним в'яненням виявляли за зовнішнім оглядом та визначали за бальною шкалою: 1 – окремі листки нижнього ярусу прив'ядають; 2 – прив'янення листків нижнього і середнього ярусу, пожовтіння окремих бічних гілок; 3 – в'янення листків на всій рослині, основа стебла розмочалюється; 4 – рослина жовтіє і засихає. Статистичну обробку одержаних результатів здійснювали методом дисперсійного аналізу з використанням найменшої істотної різниці для всього досліду [6].

Результати досліджень. З метою отримання 60–65-добової розсади на третю декаду квітня (висаджування 20–25 квітня) насіння баклажана висівали в третій декаді лютого. Оскільки ця культура належить до рослин з довгим періодом проростання насіння, сходи в середньому з'являлися через 11–15 діб після сівби. За світло-зеленим забарвленням сім'ядольних листків виділився сорт Біла лілія. Між сіянцями інших досліджуваних сортів баклажана різниці за забарвленням не спостерігали.

У фазі першого справжнього листка (7 – 9 діб після сходів) сіянці пікірували. Подальші фенологічні спостереження засвідчили, що другий справжній листок з'явився раніше на рослинах сорту Фіалка – через 14 діб після сходів. У решти випробовуваних сортів суттєвої різниці за темпами росту справжніх листків не виявлено. Фаза бутонізації спочатку розпочалася у рослин сорту Фіалка – через 15 діб

після садіння розсади. В інших сортів цю фазу відмічали через 18-21 добу. В середньому період від садіння розсади до настання фази цвітіння тривав від 27 (сорт Фіалка) до 30 діб (у сорту Сауран).

Наступна фаза – формування зав'язі та початок росту плодів – у всіх варіантах наступала майже одночасно – через 39-41 добу після висаджування розсади.

За найкоротшою тривалістю періоду від садіння розсади на постійне місце до початку надходження врожаю виділився скоростиглий сорт Фіалка (47 діб). Від інших сортів перший урожай одержували через 51 – 55 діб, що вказує на їхню різностиглість.

Кількість збирань і тривалість надходження врожаю баклажанів залежали від біологічних особливостей кожного сорту. Серед ранньостиглих сорти Фіалка і Прем'єр забезпечували надходження плодів протягом 75 – 85 діб, у середньостиглих цей період тривав від 65 до 70 діб.

У фазу інтенсивного розвитку рослин баклажана (початок плодоношення) встановлено, що сортові особливості визначали також параметри біометричних показників. Серед досліджуваних сортів найвищу висоту рослин – 72,2 см мав сорт Алмаз, найнижчу – 49,7 см забезпечував сорт Біла лілія (табл.1). У стандарту Прем'єр аналогічний показник становив 68,7 см.

За кількістю листків різниця між сортами існувала, але була несуттєвою. Стосовно зав'язі на кущі, перевага була за сортами Біла лілія – 9,8 шт. і Фіалка – 9,0 при 8,2 шт. у сорту Прем'єр. В інших сортів кількість зав'язі становила: 8,1 шт. – Фіалка мереф'янська, 7,4 – Алмаз, 6,8 шт. – Сауран.

1. Основні біометричні параметри рослин баклажана у фазу масового цвітіння – початок плодоношення (середнє за 2011 – 2014 рр.)

Сорт	Висота рослини, см	Кількість шт./ рослину		Загальна урожайність кг/м^2
		листків	зав'язі	
Фаза масового цвітіння – початку плодоношення				
Прем'єр, St.	68,7	50,7	8,2	6,28
Фіалка мереф'янська	65,0	45,6	8,1	6,14
Фіалка	67,4	48,4	9,0	6,93
Біла лілія	49,7	54,1	9,8	7,90
Алмаз	76,2	51,9	7,4	7,39
Сауран	57,2	47,0	6,8	5,79
$НІР_{05}$	5,7	3,1	1,3	1,1

Однією з найважливіших оцінок якості сортів є врожайність. Найпродуктивнішими за показниками загальної урожайності були сорти Біла лілія й Алмаз – 7,90 і 7,39 кг/м^2 відповідно при 6,28 кг/м^2 у сорту-стандарту. Сорти Фіалка мереф'янська, Фіалка та Сауран сформували урожайність у межах 5,79 – 6,93 кг/м^2.

Продукцію розподіляли на товарну і нетоварну частини. До нетоварного врожаю віднесли плоди тріснуті та нетипово забарвлені. Згідно зі стандартом, найменший рівень товарності плодів (93 %) мав сорт Сауран. Високою товарністю врожаю (96–98 %) характеризувалися сорти Біла лілія та Фіалка. У сортів Фіалка мереф'янська, Алмаз та Сауран товарність плодів була нижчою за стандарт. Подальші спостереження показали, що під кінець вегетаційного періоду рослин активність формування врожаю знижувалась і не залежала від сорту.

Відомо, що цінність отриманого врожаю баклажана характеризується також вмістом у плодах поживних речовин. За результатами хімічного аналізу встановлено, що кількість сухої речовини в плодах досліджуваних сортів коливалася від 6,32 до 8,20 %, вміст загального цукру становив 2,33 – 2,78 % (табл. 2). При цьому найбільші їхні значення визначено в плодах сорту Біла лілія, який суттєво перевищував аналогічні показники сорту-стандарту Прем'єр.

2. Хімічні показники плодів різних сортів баклажана (середнє за 2011 – 2014 рр.)

Сорт	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	NO_3, мг/кг
Прем'єр, St	6,59	2,41	48
Фіалка мереф'янська	6,37	2,46	57
Фіалка	6,41	2,53	62
Біла лілія	8,20	2,78	79
Алмаз	7,19	2,50	71
Сауран	6.32	2,33	53
$НІР_{05}$	*0,91*	*0,28*	
ГДК			*300*

Накопичення нітратного азоту в плодах відбувалося по-різному, проте в усіх досліджуваних варіантах вміст нітратів коливався в межах гранично допустимої концентрації – 48 – 79 мг/кг (ГДК – 300 мг/кг.)

Спостереження за рослинами на ураженість шкідливими організмами засвідчили, що з економічного погляду завдати відчутних збитків виробництву може павутинний кліщ. За роки досліджень з'ясовано, що шкідник, як правило, з'являється вже на початку плодоношення і без проведення завчасних заходів захисту здатен

спричинити повну втрату урожаю. За результатами оцінки заселеності рослин баклажана шкідником малосприйнятливим визначено сорт Біла лілія, сорти Фіалка та Алмаз визначено як середньосприйнятливі, найбільш сприйнятливими виявилися сорти Прем'єр і Сауран.

За умов беззмінного використання тепличних ґрунтів відмічено накопичення в ньому патогенної мікрофлори, а саме – збудників хвороб в'янення – грибів роду *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici.* Всі випробувані сорти уражувалися хворобою, проте найменший рівень ураженості відмічено на рослинах сорту Біла лілія – 21,3 % (табл. 3). Ступінь розвитку хвороби у фазу технічної стиглості цього сорту становив 17,9 % при 24,1 % у варіанті зі стандартним сортом Прем'єр.

3. Поширеність і розвиток фузаріозного в'янення рослин різних сортів баклажана у фазу технічної стиглості, % (середнє за 2011 – 2014 рр.)

Варіант	Ураженість	Ступінь розвитку хвороби
Прем'єр, St.	39,7	24,1
Фіалка Мереф'янська	27,5	22,4
Фіалка	25,8	20,7
Біла лілія	21,3	17,9
Алмаз	24,9	21,2
Сауран	43,3	28,6

Висновки. За результатами господарської ефективності та за показниками якості продукції, біометричних параметрів, сприйнятливості до хвороб і шкідників серед досліджуваних сортів баклажана для вирощування в умовах захищеного ґрунту рекомендується сорт Біла лілія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Щетина С.В. Агробіологічна оцінка сортів та гібридів баклажанів в умовах Правобережного Лісостепу України / С.В. Щетина. – Умань, 2004. – № 4. – С. 67–69.

2. Лихацький В. І. Оцінка сортів і гібридів баклажана в умовах Правобережного Лісостепу України / В.І. Лихацький, С.В. Щетина // Вісник Уманського ДАУ. – 2007. – № 1. – С. 43–47.

3. Лесів Т.К. Результати оцінки колекцій баклажанів на ранньостиглість та продуктивність рослин / Т.К. Лесів // Овочівництво і баштанництво. – 2002. – № 47. – С. 139–142.

4. Комарова Т.Д. Повышение технических качеств плодов баклажана путем создания новых сортов / Т.Д. Комарова // Овочівництво і баштанництво. – 2001. – С. 240–241.

5. Баклажани свіжі. Технічні умови.: ДСТУ 2660–94 [Чинний від 2005–04–01]. – К : Держспоживстандарт України, 2095. – 9 с. – (Національні стандарти України).

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.

Стаття надійшла до редакції
13.04.2016

О. И. Онищенко, канд. с.-х. наук
К. Н. Коноваленко, млад. науч. сотрудник
Институт овощеводства и бахчеводства НААН
Мерефа, Украина

Оценка сортов баклажана на пригодность для выращивания в защищённом грунте

Изложены результаты исследований по оценке сортов баклажана отечественной селекции в условиях их выращивания в пленочных теплицах. Исследована хозяйственная эффективность и химический состав продукции. Определена восприимчивость растений баклажана к болезням и вредителям. Установлена хозяйственная эффективность исследуемых сортов баклажана и качество продукции.

Ключевые слова: фенологические наблюдения, биометрические показатели растений, количественные и качественные показатели урожая сортов баклажана

O. I. Onishenko, candidate of agriculture sciences
K. M. Konovalenko, research worker
Institute of vegetables and melon growing, NAAS
Merefa, Ukraine

Evaluation of varieties of eggplant on the suitability for cultivation in greenhouses

This article presents the results of the evaluation of eggplant varieties domestic breeding research in the conditions of grown in greenhouses film. We have studied the economic efficiency and the chemical composition of the product and determined susceptibility of plants to pests and diseases.

Keywords: phenological observations of plant biometric indicators , both quantitative and qualitative indicators of crop varieties of eggplant .

УДК: 635.521:631.527

С.І. Корнієнко, д-р с.-г. наук, доцент
С.І. Кондратенко, канд. біол. наук, старш. наук. співробітник
Р.В. Крутько, канд. с.-г. наук
Інститут овочівництва і баштанництва НААН України
(м. Мерефа, Україна)
Ю.В. Ткалич
Дослідна станція "Маяк" Інституту овочівництва і баштанництва НААН України
(с. Крути, Україна)

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ САЛАТУ ЛИСТКОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Висвітлено результати науково-дослідної роботи щодо вивчення вихідного матеріалу для сортової селекції салату посівного листкового різновиду на адаптивну здатність. В результаті проведених трирічних досліджень (2013-2015 рр.) з генофонду інбредних ліній салату листкового (7 зразків) виділені цінні джерела продуктивності та стабільного прояву фенологічних фаз розвитку для агрокліматичної зони вирощування Північного Лісостепу України.

Ключові слова: салат листковий, інбредні лінії, адаптивність, кількісні ознаки, фенологічні фази розвитку, гідротермічний коефіцієнт.

Постановка проблеми. Мінливість кількісних ознак, обумовлена умовами вирощування і взаємодією "генотип-середовище", завжди має місце у процесі вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим питанням екологічної стабільності рослинництва завжди приділяється особлива увага [1]. На думку А.А. Жученко можливість тих чи інших видів рослин протистояти дії місцевих стресових факторів навколишнього середовища має визначальний вплив на їх географічний розподіл та формування структури урожаю [2]. Отже, для забезпечення сталих урожаїв вітчизняних зразків і гібридів F1 овочевих видів рослин важливо створювати вихідний матеріал для селекції не тільки з високим потенціалом продуктивності і якості овочевої продукції, але й стабільним проявом цінних ознак у мінливих стресових умовах, які мають місце у різних еколого-географічних зонах України.

Мета досліджень. Провести аналіз адаптивних властивостей інбредних ліній салату посівного листкового різновиду та виділити цінні джерела для сортової селекції.

Методика досліджень. Об'єкт досліджень: салат посівний листкового різновиду (*Lactucasativa* L. var*secalina*). Предмет досліджень: 7 інбредних ліній, створених в результаті багаторічного індивідуального

відбору протягом 1998-2012 рр. із сортів вітчизняної і іноземної селекції в агрокліматичній зоні Лівобережного Лісостепу України (смт Селекційне Харківського району Харківської обл.): VDB 8/858 (К-7079); Columbus (К-7072); Місцевий-12 (К-7067); Dalas (К-7075); Арктика (К-7050); Рєд кредо (К-7070); Malgpachavatua (К-7077). Польові дослідження проводились протягом 2013-2015 рр. на дослідному полі Дослідної станції "Маяк" Інституту овочівництва і баштанництва НААН в селі Бакланово Ніжинського району Чернігівської області.

За природними умовами територія, де проводилися дослідження, наближається до Північного Лісостепу України з помірно теплим достатньо м'яким кліматом. Посів насіння салату проводився у II декаді квітня (18 квітня 2013 р., 17 квітня 2014 р. і 17 квітня 2015 р.) вручну з нормою висіву 2 кг/га, з глибиною загортання насіння 1-2 см. Дослідження проводили за методикою ВІР (Всеросійського інституту рослинництва імені М.І. Вавілова) для вивчення колекцій малопоширених культур згідно з робочим планами за діючими стандартами [3-5]. Протягом вегетаційного періоду рослин проводили фенологічні спостереження: дати посіву, сходів, поява першого справжнього листка, початок (10%) і масове (75%) настання господарської придатності, стеблування, цвітіння, достигання насіння. Лінії оцінено у порівнянні з відповідним сортом-стандартом Сніжинка (К-7035), який внесено до Державного реєстру.

Результати досліджень та їх аналіз. У виділених інбредних ліній тривалість міжфазового періоду «масові сходи – стеблування» коливалася від 37 до 60 діб залежно від умов вирощування та генотипу (табл. 1). Найменшою амплітудою коливання ознаки в різні роки за одну добу відзначився зразок Malgpachavatua (К-7077), найбільшою – зразок Арктика (К-7050) (20 діб).

Зразок Арктика (К-7050) та зразок Місцевий-12 (К-7067) виявились найбільш мінливими зразками за тривалістю періоду «масові сходи - стеблування», коефіцієнт варіації (V) за цією ознакою становив відповідно 23,27 та 20,53%. Найбільш стабільними показали себе зразки Malgpachavatua (К-7077), Ред кредо (К-7070), VDB 8/858 (К-7079) і сорт-стандарт Сніжинка (К-7035), коефіцієнти варіації дорівнювали відповідно 1,36, 2,27, 2,77 і 4,56%. Зразки Columbus (К-7072) і Dalas (К-7075) виявили себе як середньомінливі за даною ознакою, коефіцієнти варіації становили 10,63 та 12,08% відповідно.

Виявлено збільшення тривалості періоду від сходів до стеблування у зразків салату при вирощуванні в умовах 2013 р. на 1-20 діб порівняно з іншими роками. Таку тенденцію обумовлено меншою кількістю опадів і збільшенням суми активних температур. Сума опадів за даний період у вивчених зразків дорівнювала від 59,1 до 62,0 мм, а сума активних температур повітря – від 754,3 до 1180,2°С (табл. 2). У

2014 р. протягом проходження рослинами салату листкового міжфазового періоду «масові сходи - стеблування» сума опадів становила 108,2 мм, у 2015 р. – 88,6 мм. Сума активних температур повітря за цей період у 2014 році складала у різних зразків була від 623,2 до 761,2°С, у 2015 р. – від 593,7 до 715,4°С. Тобто тривалість міжфазового періоду «масові сходи - стеблування» у досліджуваних зразків залежала від погодних умов вирощування. Про це свідчать і високі коефіцієнти кореляції Пірсона (r) від -0,72 до -1,0 між тривалістю даного періоду і рівнем гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Лише у зразку Malgpachavatua (К-7077), який виявився найстабільнішим з усіх вивчених, коефіцієнт кореляції між тривалістю періоду «масові сходи - стеблування» і рівнем ГТК становив всього 0,18.

Кількість листків в розетці у виділених зразків за різних умов коливалася від 8,06 до 16,99 шт. (табл. 3). Найбільшою мінливістю цієї ознаки відзначився зразок VDB 8/858 (К-7079) (коефіцієнт варіації був 30,16%). Найбільш мінливим виявився і зразок Dalas (К-7075), коефіцієнт варіації у якого за кількістю листків становив 28,11%. Зразки Місцевий-12 (К-7067), Malgpachavatua (К-7077) і Ред кредо (К-7070) проявили себе як середньомінливі, коефіцієнти варіації для них дорівнювали відповідно 17,60, 14,37 і 13,94%. Низькою мінливістю ознаки за роками відзначились зразки Columbus (К-7072) (V = 4,80%), Арктика (К-7050) (V = 7,32%) та сорт-стандарт Сніжинка (К-7035) (V = 9,10%).

Середні та низькі коефіцієнти кореляції між кількістю листків і рівнем ГТК у більшості вивчених зразків свідчать про досить малий вплив кліматичних факторів на даний показник. Лише у зразка Ред кредо (К-7070) було виявлено високу позитивну залежність між формуванням кількості листків та ГТК (r = 1,0).

Довжина листка у виділених зразків в різних погодних умовах коливалася в межах від 10,50 см у зразка VDB 8/858 (К-7079) за умов 2015 р. до 21,30 см у зразка Columbus (К-7072) за умов 2014 р. (табл. 4). Найбільш мінливим за довжиною листка виявився зразок VDB 8/858 (К-7079), у якого коефіцієнт варіації за цією ознакою становив 30,43%. Зразок Dalas (К-7075) з коефіцієнтом варіації 20,78% також віднесено нами до сильномінливих зразків. Інші зразки проявили себе як середньомінливі з коефіцієнтами варіації за ознакою в межах від 10,17% у зразка Ред кредо (К-7070) до 18,18% у зразка Арктика (К-7050).

Найбільшим взаємозв’язком довжини листка з ГТК відзначився зразок Ред кредо (К-7070), який показав високу негативну кореляційну залежність між цими ознаками (r = -0,91). У інших зразків коефіцієнти кореляції в даній парі ознак знаходились на низькому та середньому рівнях.

Ширина листка у виділених зразків в різних умовах була в межах від 10,50 см у зразка VDB 8/858 (К-7079) за умов вирощування 2015 р. до 21,30 см у зразка Columbus (К-7072) за умов вирощування 2014 р. (табл. 5). Сильномінливими за цією ознакою проявили себе зразки VDB 8/858 (К-7079) (V = 29,67%), Dalas (К-7075) (V = 22,81%) і Ред кредо (К-7070) (V = 22,49%). Інші зразки виявилися середньомінливими, коефіцієнти варіації ознаки в межах різних років вивчення дстановили від 11,69% у зразка Columbus (К-7072) до 17,89% у зразка Malgpachavatua (К-7077).

Високим кореляційним зв'язком ширини листка з ГТК відзначився зразок Malgpachavatua (К-7077) (r = -0,91). Інші зразки мали низький та середній кореляційний зв'язок між цими ознаками. Найнижчі коефіцієнти кореляції між шириною листка і ГТК становили 0,01 у зразка Columbus (К-7072); 0,13 у зразка VDB 8/858 (К-7079); 0,20 у зразка Арктика (К-7050); 0,22 у зразка Місцевий-12 (К-7067). Ці зразки найменше реагували на зміну кліматичних умов за даною ознакою.

За урожайністю (табл. 6) серед виділених зразків найбільшу мінливість виявив Columbus (К-7072) (V = 17,47%). Цей зразок разом із зразками VDB 8/858 (К-7079) (V = 14,65%), Сніжинка (К-7035) (V = 14,44%), Місцевий-12 (К-7067) (V = 14,06%), Dalas (К-7075) (V = 12,07%) проявили себе як середньомінливі за даною ознакою. Слабомінливими виявились зразки Арктика (К-7050) (V = 7,23%), Ред кредо (К-7070) (V = 9,25%) і Malgpachavatua (К-7077) (V = 9,42%).

Високий кореляційний зв'язок урожайності з ГТК виявили зразки Місцевий-12 (К-7067) (r = 0,92), Dalas (К-7075) (r = 0,92), VDB 8/858 (К-7079) (r = 0,92). Інші зразки мали низький та середній кореляційний зв'язок між цими ознаками. Найнижчим коефіцієнт кореляції між урожайністю і ГТК був у зразка Ред кредо (К-7070) і становив 0,27, що дозволяє віднести цей зразок разом із зразком Malgpachavatua (К-7077) (r = 0,32) і сорт Сніжинка (К-7035) (r = 0,33) до слабо реагуючих на зміну кліматичних факторів.

Висновки. В результаті проведеного селекційного відбору з генофонду інбредних ліній салату листкового (7 зразків) виділені цінні джерела продуктивності та стабільності прояву фенологічних фаз розвитку для потреб адаптивної селекції. У результаті проведення трирічних досліджень в агрокліматичній зоні північного лісостепу України встановлено, що тривалість міжфазового періоду «масові сходи - стеблування» у досліджуваних зразків залежить від погодних умов вирощування, про що свідчать високі коефіцієнти кореляції (від -0,72 до -1,0) між тривалістю даного періоду і рівнем гідротермічного коефіцієнта у більшості інбредних ліній.

1. Мінливість тривалості міжфазового періоду «масові сходи – стеблування» у виділених зразків салату

Рік, показник	Тривалість періоду у зразків, діб							
	Сніжинка (К-7035), st	Місцевий-12 (К-7067)	Columbus (К-7072)	VDB 8/858 (К-7079)	Dalas (К-7075)	Malgpacha-vatua (К-7077)	Арктика (К-7050)	Ред кредо (К-7070)
2013	40	54	46	43	47	42	60	45
2014	37	39	39	41	37	42	40	44
2015	37	38	38	41	41	43	42	43
$X_{ср}$ по роках	38,0	43,7	41,0	41,7	41,7	42,3	47,3	44,0
V,%	4,56	20,53	10,63	2,77	12,08	1,36	23,27	2,27
Коеф. кореляції з ГТК, r	-0,97	-0,98	-0,96	-0,96	-1,0	0,18	-0,98	-0,72

2. Коливання кліматичних показників протягом міжфазового періоду «масові сходи – стеблування» у виділених зразків салату

Показник	Рік	Інбредні лінії							
		Сніжинка, st (К-7035),	Місцевий-12 (К-7067)	Columbus (К-7072)	VDB 8/858 (К-7079)	Dalas (К-7075)	Malgpa-chavatua (К-7077)	Арктика (К-7050)	Ред кредо (К-7070)
Сума опадів, мм	2013	59,1	59,1	59,1	59,1	59,1	59,1	62,0	59,1
	2014	108,2	108,2	108,2	108,2	108,2	108,2	108,2	108,2
	2015	88,6	88,6	88,6	88,6	88,6	88,6	88,6	88,6
Сума активних температур, °С	2013	754,3	1062,1	887,1	819,8	911,3	798,8	1180,2	863,2
	2014	623,2	667,1	667,1	707,0	623,2	723,9	687,9	761,2
	2015	593,7	613,9	613,9	678,5	678,5	715,4	697,1	715,4
ГТК	2013	0,78	0,56	0,67	0,72	0,65	0,74	0,53	0,68
	2014	1,74	1,62	1,62	1,53	1,74	1,49	1,57	1,42
	2015	1,49	1,44	1,44	1,31	1,31	1,24	1,27	1,24

108

3. Мінливість кількості листків у виділених зразків салату

Рік, показник	Кількість листків у зразків, шт.							
	Сніжинка (К-7035), st	Місце-вий-12 (К-7067)	Columbus (К-7072)	VDB 8/858 (К-7079)	Dalas (К-7075)	Malgpachava-tua (К-7077)	Арктика (К-7050)	Ред кредо (К-7070)
2013	14,90	11,33	13,02	9,62	16,99	14,60	11,40	11,41
2014	14,12	14,25	12,54	14,23	16,53	14,64	11,86	15,09
2015	12,44	10,18	11,83	8,06	9,75	11,26	10,27	13,90
$X_{ср}$ по роках	13,82	11,92	12,46	10,64	14,42	13,50	11,18	13,47
V,%	9,10	17,60	4,80	30,16	28,11	14,37	7,32	13,94
Коеф. кореляції з ГТК, r	-0,56	0,39	-0,69	0,52	-0,18	-0,17	0,05	1,0

4. Мінливість довжини листка у виділених зразків салату

Рік, показник	Довжина листка у зразків, см							
	Сніжинка (К-7035), st	Місце-вий-12 (К-7067)	Columbus (К-7072)	VDB 8/858 (К-7079)	Dalas (К-7075)	Malgpachava-tua (К-7077)	Арктика (К-7050)	Ред кредо (К-7070)
2013	15,77	17,30	17,48	18,57	18,27	13,63	17,35	22,68
2014	18,20	17,50	21,30	19,40	15,0	11,40	17,60	18,50
2015	13,20	13,30	15,20	10,50	12,0	14,10	12,50	21,10
$X_{ср}$ по роках	15,72	16,03	17,99	16,16	15,09	13,04	15,82	20,76
V,%	15,90	14,78	17,13	30,43	20,78	11,06	18,18	10,17
Коеф. кореляції з ГТК, r	0,23	-0,32	0,32	-0,17	-0,62	-0,64	-0,19	-0,91

5. Мінливість ширини листка у виділених зразків салату

Рік, показник	Ширина листка у зразків, см							
	Сніжинка (К-7035), st	Місце-вий-12 (К-7067)	Columbus (К-7072)	VDB 8/858 (К-7079)	Dalas (К-7075)	Malgpachava-tua (К-7077)	Арктика (К-7050)	Ред кредо (К-7070)
2013	10,28	10,80	10,66	10,0	9,70	12,30	10,99	9,21
2014	12,50	12,40	11,50	12,10	11,50	9,30	12,50	10,50
2015	9,50	9,50	9,10	6,50	7,20	9,0	9,0	14,10
$X_{ср}$ по роках	10,76	10,90	10,42	9,53	9,47	10,20	10,83	11,27
V,%	14,47	13,33	11,69	29,67	22,81	17,89	16,21	22,49
Коеф. кореляції з ГТК, r	0,50	0,22	0,01	0,13	0,30	-0,91	0,20	0,51

6. Мінливість урожайності у виділених зразків салату

Рік, показник	Урожайність у зразків, т/га							
	Сніжинка (К-7035), st	Місце-вий-12 (К-7067)	Columbus (К-7072)	VDB 8/858 (К-7079)	Dalas (К-7075)	Malgpachava-tua (К-7077)	Арктика (К-7050)	Ред кредо (К-7070)
2013	6,51	6,41	7,27	8,41	6,69	5,95	6,67	6,47
2014	7,60	8,50	9,80	11,10	8,40	6,50	7,50	7,10
2015	5,70	7,40	7,40	9,10	7,10	5,38	6,60	5,90
$X_{ср}$ по роках	6,60	7,44	8,16	9,54	7,40	5,94	6,92	6,49
V,%	14,44	14,06	17,47	14,65	12,07	9,42	7,23	9,25
Коеф. кореляції з ГТК, r	0,33	0,92	0,68	0,86	0,92	0,32	0,67	0,27

За низькою мінливістю ознаки “Кількість листків в розетці” за роками досліджень відзначились зразки Columbus (К-7072) (V = 4,80%), Арктика (К-7050) (V = 7,32%) та сорт-стандарт Сніжинка (К-7035) (V = 9,10%). Середні та низькі коефіцієнти кореляції між кількістю листків та рівнем ГТК у більшості вивчених зразків свідчать про досить малий вплив кліматичних факторів на даний показник.

Найбільш мінливим за довжиною листка виявився зразок VDB 8/858 (К-7079) (V = 30,43%). Інші зразки проявили себе як середньомінливі з коефіцієнтами варіації 10,17-18,18%. У більшості лінійних генотипів салату листкового взаємозв’язок довжини листка з ГТК знаходився на низькому та середньому рівнях, за винятком зразка Ред кредо (К-7070) (r = -0,91). Розмах варіювання ознаки “ширина листка” у виділених зразків був у межах 10,50 – 21,30 см. Сильномінливими за цією ознакою проявили себе зразки VDB 8/858 (К-7079) (V =29,67%), Dalas (К-7075) (V =22,81%) і Ред кредо (К-7070) (V =22,49%). Інші зразки виявились середньо мінливими з коефіцієнтом кореляції в межах 11,69%-17,89%. Найнижчі коефіцієнти кореляції між шириною листка і ГТК становили: 0,01 – у зразка Columbus (К-7072); 0,13 – у зразка VDB 8/858 (К-7079); 0,20 – у зразка Арктика (К-7050); 0,22 – у зразка Місцевий-12 (К-7067). Ці зразки найменше реагували на зміну кліматичних умов за даною ознакою.За урожайністю слабомінливими виявились зразки Арктика (К-7050) (V = 7,23%), Ред кредо (К-7070) (V = 9,25%) і Malgpachavatua (К-7077) (V = 9,42%).Найнижчим коефіцієнт кореляції між урожайністю і ГТК був у зразка Ред кредо (К-7070) і становив 0,27, що дозволяє віднести цей зразок разом із зразком Malgpachavatua (К-7077) (r = 0,32) та сортом Сніжинка (К-7035) (r = 0,33) до слабо реагуючих на зміну кліматичних факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кильчевский А.В. Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылёва. – Минск: Тэхналогія, 1997. – 372 с.

2. Жученко А.А. Роль адаптивной системы селекции в растениеводстве XXI века / А.А. Жученко // Коммерческие сорта полевых культур Российской Федерации. – М.: ИКАР, 2003. – С. 10–15.

3. Лещук Н.В. Методика проведення експертизи сортів салату посівного (*Lactucasativa* L.) на відмінність, однорідність і стабільність / Лещук Н.В. // Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. – К.: Алефа, 2007. – Вип. 3, ч. 2/2007. – С. 366-379.

4. Методические указания по селекции зеленных, пряно-вкусовых и многолетних овощных культур / [под общ. ред. Р.А. Комаровой, Ю.И. Мухановой]. – М.: ВАСХНИЛ, 1987. – 66 с.

5. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / [за наук. ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка]. – Х. : ІОБ УААН, 2001. – С. 585 – 602.

Стаття надійшла до редакції 21.04.2016

С.И. Корниенко, д-р с.-х. наук, доцент
С.И. Кондратенко, канд. биол. наук, старш. науч. сотрудник
Р.В. Крутько, канд. с.-х. наук
Институт овощеводства и бахчеводства НААН
пос. Селекционный Харьковской обл., Украина
Ю.В. Ткалич
Опытная станция "Маяк" Института овощеводства и бахчеводства НААН
с. Круты Черниговской обл., Украина

Вариабельность хозяйственно ценных признаков инбредных линий салата листового в зависимости от климатических условий выращивания

Представлены результаты научно-исследовательской работы по изучению исходного материала для сортовой селекции салата посевного листовой разновидности на адаптивную способность. В результате проведенных 3-летних исследований (2013-2015 гг.) из генофонда инбредных линий салата листового (7 образцов) выделены ценные источники продуктивности и стабильного прохождения фенологических фаз развития растений для агроклиматической зоны выращивания Северной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: салат листовой, инбредные линии, адаптивность, количественные признаки, фенологические фазы развития, гидротермический коэффициент.

S.I. Kornienko, doctor of agricultural science, associate professor
S.I. Kondratenko, candidate of biological science, senior researcher
R.V. Krutko, candidate of agricultural science
Institute of vegetables and melons growing NAAS,
p.o. elektsiyne, Kharkov region, Ukraine
Yu.V. Tkalych
Experimental station "Mayak" of Institute of vegetables and melons NAAS of Ukraine
p.o. Kruty, Chernihiv region, Ukraine

The variability of agronomic traits of inbred leaf lettuce lines, depending on the climatic conditions of cultivation

As a result of breeding selection of the gene pool of inbred lines of lettuce (7 samples) highlighted the valuable sources of productivity and stability of manifestation of phenological phases of development for adaptive selection. As a result of 3 years of research in agroclimatic zone North Steppe of Ukraine established that the duration of the phase between the period of "mass shoots - stem the growth of the beginning" in the test samples de

pended on the weather conditions of cultivation, as evidenced by the high correlation coefficients (r) (from -0,72 to 1,0) between the duration of the period and the level of the hydrothermal coefficient (HTC), in most inbred lines.

With low-volatility trait "Number of leaves in the socket" during years of research were distinguished such samples as Columbus (R-7072) (V = 4,80% – variation coefficient), Arctic (K-7050) (V = 7,32%) and standard's variety Snizhinka (K -7035) (V = 9,10%). Medium and low coefficients of correlation between the number of leaves and

the HTC level in most of the samples show a fairly small influence of climatic factors on this indicator.

The most variable on account of "sheet length" was a sample VDB 8/858 (K-7079) (V = 30,43%). Other samples have proven to be moderately variability, with coefficients of variation 10,17-18,18%. Most line's genotypes relationship between sheet length of the sheet and the HTC were on low and medium levels, the exception sample Red credo (K-7070) (r = -0,91).

The extent of variation of the characteristic "Sheet width" from the selected samples was within 10,50 - 21,30 cm. Highly variability took place for the such samples as VDB 8/858 (K-7079) (V = 29,67%), Dalas (K-7075) (V = 22,81%) and Red credo (K-7070) (V = 22,49%). Other samples were changing on environment influence with a correlation coefficient in the range of 11.69% -17.89%. The lowest coefficients of correlation between the trait of "Sheet width" and HTC were for such sample as Columbus (K-7072), VDB 8/858 (K-7079), Arctica (K-7050) and Mistceviy-12 (K-7067). These samples are less responsive to changes in climatic conditions.

The slightly variability of "yield" trait took place for such samples as Arctica (R-7050) (V = 7,23%), Red credo (V = 9,25%) and Malgpachavatua (K-7077) (V = 9,42%). With a low coefficient of correlation between yield and HTC was marked such samples as Red credo (R-7070) (r = 0,27), Malgpachavatua (K-7077) (r = 0,32) and variety Snizhinka (K-7035) (r = 0,33), which gives reason to include this genotypes with low sensitivity to environmental effects.

Keywords: lettuce leaf, inbred lines, adaptability, quantitative traits, phenological phases of development, hydrothermal coefficient.

УДК 635.64:631.147

Т. В. Івченко, канд. с.-г. наук, старш. наук. Співроб.
Н. О. Баштан, канд. с.-г. наук
К. М. Черненко, канд. біол. наук
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
(м. Мерефа, Україна)

КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТОМАТА НА СТІЙКІСТЬ ДО РАННЬОЇ СУХОЇ ПЛЯМИСТОСТІ (*Alternaria solani Ell*)

Досліджено ефективність створення стійкого до ранньої сухої плямистості вихідного матеріалу томата лабораторними методами. Установлено, що 40 % концентрація фільтрату культуральної рідини гриба *Alternaria solani Ell.* у поживному середовищі суттєво впливає на життєздатність та інші параметри калусогенезу і органогенезу сім'ядольних експлантів томата, що дозволяє диференціювати селекційні зразки за чутливістю до селективного середовища. Розроблено схему двоступінчатого добору для селекції стійких генотипів у культурі *in vitro*. Рекомендовані для використання у селекції перспективні форми:

МК 1/1.162, МК 1/1.66, МК 1/5.225, МК 1/5.226, які за рівнем стійкості перевищили вихідні генотипи до ранньої сухої плямистості.

Ключові слова: *in vitro*, гриб *Alternaria solani Ell*, селективний фактор, фільтрат культуральної рідини, гомогенат міцелію, джерела стійкості, добір.

Постановка проблеми. На врожайність томата, важливої овочевої культури України, впливає багато чинників, у тому числі рівень стійкості до хвороб. В останнє десятиліття в нашій країні спостерігається збільшення шкодочинності грибів з роду A*lternaria: Alternaria solani Ell. et Mart*, *Alternaria alternata (Fr) Keissl.,* які є збудниками ранньої сухої плямистості. Нині поширеність цієї хвороби у Східному Лісостепу знаходиться в межах 25,5–72,3 %. На сьогодні в усьому світі найбільш економічно обґрунтованим, актуальним, перш за все через зростаючі сучасні вимоги до охорони навколишнього середовища та здоров'я людини, та ефективним методом захисту більшості сільськогосподарських культур від хвороб різної етіології визнано впровадження у виробництво сортів і гібридів із ознакою тривалої стійкості до найпоширеніших хвороб [1]. Нові можливості для вирішення цього завдання відкриває біотехнологія, яка скорочує строки селекції і знижує витрати ручної праці, використовуючи культури ізольованих клітин, тканин і органів рослин. Провідне місце серед технологій *in vitro* займає клітинна селекція, яка дозволяє в умовах *in vitro* проводити добір клітинних популяцій, стійких до селективного фактору, а потім регенерувати цілі рослини [2].

Під час культивування грибів роду *Alternaria* на поживних середовищах виділяються токсичні метаболіти, які можливо використовувати як селективні агенти для оцінки загальної та специфічної реакції калусних ліній і добору стійких клітинних ліній [3, 4]. Так, за допомогою селекції калусних тканин на середовищах з метаболітами грибів одержано форми люцерни, тютюну, томатів та картоплі зі спадковою підвищеною стійкістю до фітопатогенів [5]. Дослідження з клітинної селекції передбачають оптимізацію ряду методичних питань. Насамперед – пошук ефективних селективних середовищ, визначення концентрацій і схем добору джерел стійкості.

Мета і завдання досліджень. Наші дослідження були спрямовані на оцінку ефективності використання різних концентрацій фільтрату культуральної рідини (ФКР) і гомогенату міцелію (ГМ) гриба *Alternaria solani* для оцінки і добору методом клітинної селекції джерел стійкості до ранньої сухої плямистості томата.

Методика досліджень. Досліди виконували за загальноприйнятими біотехнологічними методами при використанні стандартного обладнання та із застосуванням розроблених нами регенераційних середовищ [6]. У дослідженнях використовували 12

генотипів томата з різною польовою стійкістю. Клітинну селекцію до хвороб здійснювали на середовищі MS, доповненому розробленою нами фітогормональною модифікацією БІ 2 (2мг/л БАП + 4 мг/л ІОцК). Як селективні агенти в поживні середовища вводили 40 і 60 % ФКР та 1 і 5 % ГМ гриба *Alternaria solani*. Чисті культури збудників хвороб отримували за стандартною методикою В. І. Білай [7]. Контрольним варіантом у досліді було середовище без додавання селективних агентів. Як донорський матеріал для проведення клітинної селекції використовували сім'ядолі 7-10 - денних стерильних проростків. Культивування експлантів проводили за стандартними для культур температурними умовами (22 – 24 ^{o}С за 16-годинного фотоперіоду при освітленні 2 тис. люкс). Аналіз дії селективного фактораа на розвиток експлантів у культурі *in vitro* та першу диференціацію зразків за проявом на калуси проводили на 16-ту добу культивування. Клітинна селекція проводилася за одно- та двоступінчастою схемами добору. Отримані рослини-регенеранти розмножували, підрощували, укорінювали і адаптували до нестерильних умов за загальноприйнятими методиками. Надалі оцінку рівня прояву ознак проводили згідно з «Методикою проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність і стабільність (ВОС)» [8].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані результати дозволили виявити існування залежності параметрів життєздатності сім'ядольних експлантів від вмісту у середовищі селективних агентів. На контрольному варіанті середовища (без ФКР і ГМ) сім'ядольні листки усіх генотипів були здатними до утворення калусної тканини (табл. 1). На середовищі з ФКР у досліджуваних концентраціях відбувалося пригнічення калусогенезу у більшості генотипів, тоді як на середовищі, доповненому ГМ, було незначне його зниження. Слід відмітити, що реакція сім'ядольних листків різних генотипів на введення в індукційне середовище селективних агентів мала значні відмінності. Найбільш чутливими до дії ФКР і ГМ були сорти Атласний, Мить, Чайка, Лагідний, у яких життєздатність на 40 % ФКР була на рівні 0 – 33 %, на середовищі з 60 % ФКР – на рівні 0 – 18,3 %.

1. Вплив різних концентрацій ФКР і ГМ гриба *A. solani* на життєздатність сім'ядольних експлантів томата в культурі *in vitro*, %

Генотип	Селективне середовище				
	Контроль	40% ФКР	60%ФКР	1% ГМ	5% ГМ
Атласний	100,0	14,3	0	40,0	50,0
Кременчуцький	100,0	73,3	50,0	100,0	80,0
Мить	100,0	0	0	100,0	100,0
Лагідний	100,0	25,0	18,3	77,8	41,6
КВС: 01/05	100,0	69,2	61,5	85,7	92,3
КВС: 02/05	100,0	55,6	50,0	100,0	100,0
КВС: 03/07	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Чайка	100,0	33,3	16,7	100,0	83,3
МК-1/1	100,0	58,3	58,3	100,0	91,7
МК-1/3	100,0	76,9	47,7	100,0	100,0
МК-1/5	100,0	66,7	66,7	100,0	100,0
МК-1/10	100,0	75,0	37,5	87,5	100,0
$НІР_{05}$ за генотипом за середовищем	18,6 38,8				

Генотипи МК-1/1 та МК1/5 за своєю реакцією наближались до сортів стійкої групи, а МК-1/3 та МК-1/10 – до нестійких сортів. Толерантними до селективних факторів за показником «життєздатність» серед генотипів детермінантного типу був сорт Кременчуцький, серед генотипів індетермінантного типу КВС:01/05, КВС:02/05, КВС:03/07, у яких показники життєздатності на 40 % ФКР були на рівні 55,6–76,9 %, на середовищі з 60 % ФКР на рівні 50–61,5 %. Слід зазначити, що останні генотипи характеризувалися визначеною польовою стійкістю до хвороби.

Одержані нами дані з обягу первинного калусу на середовищах з різним вмістом ФКР і ГМ гриба *Alternaria solani* засвідчують істотний негативний вплив дії фільтрату культуральної рідини в обох досліджених концентраціях на ініціацію калусу більшості генотипів (табл. 2). Під час культивування калусів томата на середовищах, модифікованих ГМ концентрацією 1 і 5 % спостерігався різний вплив селективного агента, від стимуляції у генотипів Мить, КВС:02/05, МК 1/1, МК 1/3, МК 1/5, до суттєвого пригнічення у таких генотипів, як КВС:02/05, МК 1/10. Така реакція калусів на селективних середовищах описана багатьма науковцями. Причиною високих показників калусогенезу в окремих генотипів є їх індивідуальна чутливість на фітотоксичну дію патогенів, яка проявляється підвищеним умістом ендогенних ауксинів, здатних стимулювати прискорення клітинного поділу в інтактних рослин.

2. Вплив генотипів і селективних середовищ на параметри калусогенезу томата у другому пасажі за 1- та 2-ступінчастою схемами добору до *A. solani*, мм^3

Генотип (фактор А)	Контроль***	Селективний агент і схема добору (фактор В)							
		ФКР				ГМ			
		40 %		60 %		1 %		5 %	
		1 *	2 **	1 *	2 **	1 *	2 **	1*	2 **
Атласний	1500	1430	330	-	-	810	500	690	340
Кременчуцький	1230	1010	710	390	220	680	560	720	120
Мить	560	-	-	-	-	1460	820	810	740
Лагідний	1310	880	510	850	420	840	650	690	480
КВС: 01/05	980	970	-	560	1380	1360	-	820	310
КВС: 02/05	460	1990	-	-	-	250	-	890	-
КВС: 03/07	-	-	-	1160	-	-	-	-	-
Чайка	-	760	1000	1050		1910	2330	1010	620
МК-1/1	1130	1140	970	1070	420	1200	840	800	700
МК-1/3	970	1120	1250	1340	270	1310	1880	1010	2620
МК-1/5	1690	1110	830	1060	470	1060	1030	1630	680
МК-1/10	1190	720	1110	600	720	410	680	870	790
$НІР_{05}$ фактор А фактор В		106 184							

Примітка: * – одноступінчата схема добору на селективному середовищі;
** – двоступінчата схема добору на селективному середовищі;
*** – вирощування на середовищі без додавання ФКР і ГМ

Важливою складовою способу добору джерел стійкості до хвороб у культурі *in vitro* є розробка схем клітинної селекції. У цьому експерименті з культурою томата крім одноразового добору вивчався вплив повторного (2-разового) культивування калусів томата на селективних середовищах. За схеми дворазового культивування калусів на селективному середовищі ми спостерігали, що у нестійких до ранньої сухої плямистості генотипів зі збільшенням концентрації культурального фільтрату і кратності добору істотно зменшувалася інтенсивність приросту обсягу калусу (табл. 2). Калуси стійких генотипів КВС: 02/05 та КВС: 03/07 за дворазового культивування на селективних середовищах погано розмножувалися, і їх проліферацийна здатність (або здатність до утворення з калусу пагонів) у другому пасажі була вкрай низькою (табл. 3). Одержані нами дані з числа адвентивних пагонів на одному морфогенному калусі свідчать про те, що ФКР мав істотний негативний вплив на регенерацію в культурі сім'ядольних листків більшості вивчених генотипів томата.

3. Вплив генотипу і селективного середовища на середню кількість регенерованих з калусів томата мікропагонів за 1- та 2-ступінчастої схеми добору методами клітинної селекції до *A. solani*, шт.

Генотип (фактор А)	Кон-троль***	Селективний агент (фактор В)							
		ФКР				ГМ			
		40%		60%		1%		5%	
		1 *	2 **	1 *	2 **	1 *	2 **	1*	2 **
Атласний	1,7	0,3	0,7	0	0	1,0	5,0	5,0	2,0
Кремен-чукський	0,9	0,8	2,7	1,0	1,7	1,6	3,8	1,3	2,0
Мить	4,5	0	0	0	0	3,5	4,5	3,0	3,5
Лагідний	2,8	0,7	1,0	1,4	1,0	1,3	1,1	0,7	0
КВС:01/05	1,5	3,5	0	1,7	5,0	3,5	0	5,4	4,0
КВС:02/05	0,5	0	0	0	0	1,8	0	0,7	0
КВС:03/07	0	0	0	4,0	0	0	0	0	0
Чайка	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0
МК-1/1	1,8	1,4	1,5	0,8	2,5	2,3	3,3	2,0	3,1
МК-1/3	2,7	2,2	2,3	1,0	0,7	2,0	3,5	1,2	5,0
МК-1/5	5,9	3,4	3,7	3,9	2,0	3,7	4,2	3,6	2,1
МК-1/10	5,7	2,3	3,8	2,0	1,4	5,4	3,0	4,6	4,7
$НІР_{05}$ фактор А - 1,3 фактор В - 1,1									

Примітка: * - одноразова схема добору на селективному середовищі;
** - дворазова схема добору на селективному середовищі;
*** – вирощування на середовищі без додавання ФКР і ГМ

Вплив ГМ на проліферацію пагонів з калусу у більшості генотипів був не таким негативних, а у окремих генотипів навіть забезпечував збільшення кількості регенерованих з калусів мікропагонів. Дані за цей же період з регенераційного потенціалу морфогенного калусу у другому пасажі свідчать про збереження тенденції до його зниження при одно- або дворазовому використанні як селективного агента для клітинної селекції на стійкість томата до альтернаріозу. Зниження було істотним для більшості досліджуваних генотипів, як стійких, так і сприйнятливих до захворювання. На середовищах з ГМ така закономірність не спостерігалася і знаходилася в межах похибки.

Сформовані на селективних середовищах рослини-регенеранти розмножувалися впродовж листопада-лютого шляхом живцювання на безгормональному поживному середовищі MS. Установлено, що найвищий потенціал мікророзмноження був притаманний зразкам МК-1/1, МК-1/3, МК-1/5 і МК-1/10, які було створено нами у попередні роки шляхом регенерації в культурі ізольованих пиляків. З калусів

інших зразків ми отримували окремі, або зовсім не отримували життєздатних пробіркових рослин.

Обов'язковим етапом дослідів з клітинної селекції є оцінка стійкості рослин-регенерантів томата покоління R_2, які пройшли етап клітинного добору на селективних середовищах з різними концентраціями ФКР і ГМ на стійкість до грибів роду *Alternaria solani* в природних умовах. Для перевірки можливостей методу як контролю в роботі були використані клітинні лінії, регенерація яких проходила на базовому поживному середовищі MS, модифікованому фітогормональною композицією, але без додавання селективного агента. Для визначення стійкості дібраних після культивування на селективних середовищах у культурі *in vitro* 34 клітинних варіантів томата до ранньої сухої плямистості проводили їх оцінку в умовах відкритого ґрунту.

Фітопатологічна оцінка здійснювалася спеціалістами-імунологами ІОБ НААН на природному жорсткому фоні, який забезпечувався шляхом беззмінного вирощування рослин томата на ділянці впродовж семи років. Залежно від ступеня ураження рослин томата ранньою сухою плямистістю клітинні лінії були розподілені на групи стійкості за дев'яти бальною шкалою РЕВ (табл. 4). За результатами фітопатологічної оцінки встановлено, що дібраним у результаті клітинної селекції на 40 і 60 % ФКР клітинним лініям томата були притаманні високі показники стійкості. Різна чутливість дібраного в культурі *in vitro* матеріалу на ураження патогенною інфекцією свідчить про генетичну мінливість клітинних ліній дібраних на поживних середовищах, модифікованих фітогормонами і різними концентраціями селективних агентів.

4. Оцінка стійкості до ранньої сухої плямистості дібраних на селективних середовищах з різними концентраціями ФКР і ГМ гриба *A solani* калусних варіантів томата покоління R_2

Варіанти селективних середовищ	Схема клітинної селекції	Середні показники ураженості рослин, %	Бал стійкості за шкалою РЕВ, %		
			3	5	7
Контроль (без ФКР, ГМ)	-	30,9±5,4	16,7	83,3	0
1 % ГМ	1-разова	42,3±5,9	75,0	25,0	0
	2-разова	37,8±6,1	50,0	50,0	0
5 % ГМ	1-разова	36,3 ±6,0	66,7	33,3	0
	2-разова	29,5±4,3	0	100,0	0
40 % ФКР	1-разова	18,1±3,5	0	66,5	23,5
	2-разова	10,7±1,3	0	0	100,0
60 % ФКР	1-разова	10,3±1,1	0	0	100,0
	2-разова	0	0	0	0

До групи з високою стійкістю (бал 7 за шкалою РЕВ) віднесено зразки МК 1/1.162, МК 1/1.66, МК 1/5.225, МК 1/5.226, ураженість яких

ранньою сухою плямистістю не перевищувала 15 %. Ці зразки були створені нами у попередні роки шляхом регенерації в культурі ізольованих пиляків гібрида F_1 Світанок х Волгоградець). До групи з середньою стійкістю (бал 5) було віднесено 19 зразків, ураженість яких була на рівні від 15,1 до 35 %. До групи з низькою стійкістю (бал 3) потрапило 11 зразків, ураженість яких грибом *Alternaria solani* в природних умовах була у межах 35,1–50 %. Отже, найбільша кількість зразків віднесена до групи «середня стійкість» – 56 % від генеральної сукупності зразків, до групи «низька стійкість» – 32 %, до групи «висока стійкість» – 12 %.

Слід зазначити, що до групи з низькою стійкістю потрапив лише один зразок томата, який було відібрано на селективному середовищі з використанням ФКР. Інші зразки характеризувалися середнім і високим рівнем стійкості до альтернаріозу. Зразки, які було дібрано на середовищах з 1 і 5 % ГМ характеризувалися невисокою стійкістю до альтернаріозу. Крім того, аналіз отриманих нами результатів щодо застосування ГМ грибів у дослідах з клітинної селекції показав, що використання цього типу селективного середовища має певні труднощі. За цього способу підготовки селективного середовища складно в кожній серії експериментів додавати гомогенат з ідентичними фітотоксичними властивостями, що ускладнює можливість добору стійких генотипів, тоді як під час приготування селективних середовищ з ФКР здійснюється ретельний контроль концентрації культуральних метаболітів у середовищі. Це відбувається за рахунок того, що на етапі його приготування в середовище Чапека додають суспензію з визначеною концентрацією конідій патогена ($2 \cdot 10^7$/мг). Така методика дозволяє отримувати якісний фільтрат упродовж всього періоду досліджень, без зміни його фітотоксичних властивостей. Тому більш ефективним у дослідах з клітинної селекції є використання фільтратів культуральної рідини (ФКР) збудників некротрофних фітопатогенних грибів, ніж ГМ патогена.

Створені нами зразки андрогенного походження МК-1/1 та МК-1/5 передано на реєстрацію до НЦГРРУ і за результатами польових випробувань підтвердили свою належність до сортів стійкої групи (свідоцтво № 1169 від 05.02.2014).

Висновки. 1. Експериментально доведено можливість отримання біотехнологічним шляхом рослин томата стійких до збудника *Alternaria solani*.

2. Установлено, що проведення клітинної селекції на поживному середовищі MS, модифікованому 40 % ФКР збудника *Alternaria solani* забезпечує умови для скринінгу рівня стійкості генотипів за параметрами життєздатності сім’ядольних експлантів і калусогенезу.

3. Визначено, що застосування схеми дворазового добору на селективному середовищі з 40 % ФКР дозволило виділити серед зразків андрогенного походження джерела стійкості до ранньої сухої плямистості томата (бал 7 за шкалою РЕВ), ураженість яких на природному жорсткому фоні не перевищувала 15 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калашникова Е. А. Клеточная селекция растений на устойчивость к грибным болезням : дис…. доктора биол. наук: 03.00.23 / Калашникова Елена Анатолиевна. – М., 2003. - 279 с.

2. Lebeda A. *In vitro* screening methods for assessing plant disease resistance / A. Lebeda, L. Svabova // Mass screening techniques for selection crops resistant to diseases. Joint FAO/IAEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. – Vienna, 2010. - P. 12-47.

3. Пат. 18079 Україна, МПК А 01 Н 1/04. Спосіб селекції злакових культур на стійкість до збудників хвороб / О.А. Клачковська, С.О. Ігнатова, І.С. Замбриборщ, Н.О. Усиченко; заявник та патентовласник Селекційно-генетичний ін-т УААН. № 93006640; заявл. 03.06.93; опубл. 31.10.97, Бюл. № 5.

4. А. с. 1745160 А1 СССР, кл. А 01 Н 1/04. Способ селекции томатов на устойчивость к альтернариозу / Н.Н. Балашова, Л.Г. Мелиян, О.Б. Дараков (МССР). №4762658/13; заявл. 28.11.89; опубл. 07.07.92, Бюл. № 25. – 2 с. – 1992.

5. Родева В. Използване на токсични метаболити от фитопатогени в *in vitro* селекцията за устойчивост при растенията / В. Родева, Й. Станчева // Растениевъдни науки. – София (Болгария): Национален център за аграрии науки. – 2003. – Т. 40. – С. 204-209.

6. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин в культурі *in vitro:* метод. рек. / Т.В. Івченко, С.І. Корнієнко, С.І. Кондратенко та ін. – Х. : Плеяда, 2013. – 47 с.

7. Билай В. И. Фузарии / В. И. Билай. – К.: Наук. думка, 1977. – 443 с.

8. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведения экспертизи сортів на відмітність, однорідність і стабільність (ВОС). – К.: Алефа, 2004. – 242 с.

Стаття надійшла до редакції
24.04.2016

Т. В. Ивченко, канд. с. – х. наук, ст. науч. сотр.
Н. А. Баштан, канд. с. – х. наук
К. М. Черненко, канд. биол. наук
Институт овощеводства и бахчеводства НААН
г. Мерефа, Украина

Клеточная селекция томата на устойчивость к ранней сухой пятнистости (*Alternaria solani Ell*)

Исследована эффективность создания устойчивого к ранней сухой пятнистости исходного материала томата лабораторными методами в культуре *in vitro*. Установлено, что в результате проведения клеточной селекции на питательной среде MS, модифицированной 40 % культурального фильтрата (КФ) гриба *Alternaria solani Ell* возможно по показателям жизнеспособности семядольных эксплантатов дифференцировать генотипы томата по устойчивости к некротрофному патогену. Подтверждено вывод о существенном влиянии селективных питательных сред на параметры каллусогенеза и органогенеза эксплантатов томата. Установлено, что использование схемы дворазового отбора на питательной среде, модифицированной 40 % КФ позволяет выделить клеточные варианты, превышающие исходные генотипы по устойчивости к ранней сухой пятнистости. Рекомендовано для использования в селекции устойчивых к болезням генотипов томата перспективные формы (МК 1 / 1.162, МК 1 / 1.66, МК 1 / 5.225, МК 1 / 5.226), пораженность которых грибом *Alternaria solani* на природном жестком фоне не превышала 15 %.

Ключевые слова: *in vitro*, гриб *Alternaria solani Ell*, селективный фактор, культуральный фильтрат, гомогенат мицелия, источники устойчивости, отбор.

T. V. Ivchenko, candidate of agriculture sciences, research worker
N. O. Bashtan, candidate of agriculture sciences
K. M. Chernenko, candidate of biological sciences, research worker
Institute of vegetables and melons growing, NAAS
s. Merefa, Ukraine

Cell selection of tomato for creation breeding line with resistance to Early Blight (*Alternaria solani Ell*)

The effective ways of creating a *Alternaria solani Ell* resistant source material of tomato are the laboratory methods, using of which allows to reduce the breeding terms significantly. Researches were carried out in order to develop of evaluation and selection of the cell culture method of sources of resistance to Early blight of tomato The studies were carried out according to the standard biotechnological methods and using the standard equipment. The studies used the 12 genotypes of tomato with different tolerance to Early blight. Cell selection was carried out in the MS media a modified with 2mg/l BA + 4 mg/l IAA, and supplemented with different content of selective agent of the total medium's volume: 40 and 60 % fungal culture filtrate (FCF); 1 and 5 % homogenate mycelium (HM). It was determined that using of culture medium containing 40% FCF of *Alternaria solani* Ell influenced considerably at the viability of cotyledonary explants growth of tomato. It has been determined that samples can be reliably differentiated in the selective media with liquid culture filtrate on the stages of induction and proliferation of callusogenesis according to their resistance in the field. The effective concentrations of liquid culture filtrate of *Alternaria solani* Ell in selective media necessary for the selection of resistant callus clones are 40 i 60 %. The level of resistance to early blight of tomato plants, selected in the selection media with different content of *A. solani F.* FCF,

exceeded values of control samples induced without the addition of selective agent by this characteristic. According to the selective assessment of initial and selected through the cell selection 4 new breeding lines of tomato (МК 1/1.162, МК /1.66, МК 1/5.225, МК 1/5.226), highlighted that exceeded the control samples and the initial genotypes in their resistance to and Early blight in fertility. These samples were obtained by regeneration in anther culturein to previous years. The possibility and efficiency of the biotechnology of accelerated creation of and express-tests on the breeding lines of tomato resistant to *Alternaria solani* Ell were substantiated and experimentally proved in order to cut the time necessary for the attainment of resistant initial material. The samples had been collected in media with 1% and 5% HM is not characterized by high resistance to *Alternaria* Their defeat the fungus in the field, on infectious background did not exceed 15%. The regenerants plants acquired after the two-stage selection were reproduced, grown, implanted and adapted to unsterile conditions according to the commonly used methods Created cell lines passed to registration to the NCPGRU and the results of field tests have confirmed their affiliation with varieties resistant group.

Keywords: *in vitro, Alternaria solani Ell,* selective media, fungal culture filtrate, resistant source, selection.

УДК 631.811.98:635.623:631.559(477.4+292.485)

І.І. Паламарчук, канд. с.-г. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет
(м. Вінниця, Україна)

ВПЛИВ СОРТУ ТА СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПРОДУКЦІЇ КАБАЧКА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Наведено результати досліджень щодо реакції досліджуваних сортів кабачка на дію стимуляторів росту – біометричні показники рослин, врожайність та хімічний склад продукції в умовах Правобережного Лісостепу.

Ключові слова: кабачок, сорти, біометрія, стимулятори росту, хімічний склад продукції, урожайність.

Постановка проблеми. Кабачок – цінна й розповсюджена овочева рослина, що в останні роки привертає увагу завдяки скоростиглості, високій врожайності, дієтичності та холодостійкості. Вирощування кабачка не вимагає значних затрат праці та енергоресурсів, що дозволяє розширити асортимент, покращити забезпечення населення овочевою продукцією в ранні строки [1].

В Україні кабачок вирощують щорічно на площі 24–28 тис. га, з них 60–65 % площі розміщено в Степу і південній частині Лісостепу. Валовий збір плодів становить 450–500 тис. т, при цьому середня урожайність через недотримання технології і низької культури

землеробства дорівнює 17–20 т/га (оптимальна урожайність 60–80 т/га) [10]. Перед сільським господарством постає головне завдання – це збільшення об'ємів виробництва овочевої продукції за рахунок нових досягнень науки і техніки, ефективного використання виробничого потенціалу, впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських рослин [3, 8, 9]. Для досягнення поставленої мети створено стимулятори росту рослин, які здатні впливати на фізіологічні і біохімічні процеси в рослинному організмі, а також на їхній ріст, розвиток та формування врожаю.

Результати проведених досліджень із застосування стимуляторів росту свідчать про ефективність цього агрозаходу для підвищення врожайності сільськогосподарських рослин, поліпшення їхньої стійкості до несприятливих факторів, збільшення виходу ранньої продукції і товарної частини врожаю [5,7].

Стимулятори росту рослин (СРР) – біологічно активні речовини природного походження, що дають змогу посилити інтенсивність обмінних і ростових процесів у рослинах, підвищують продуктивність посівів польових культур та якість продукції. Позитивно впливаючи в невисоких дозах на накопичення рослинної біомаси, вони опосередковано збільшують винос біогенних елементів з ґрунту через посилення здатності рослин засвоювати макро- і мікроелементи [5, 6]. Отже, стимулятори росту рослин є важливим елементом системи землеробства.

Мета досліджень. Вивчення впливу сорту та стимулятора росту рослин на врожайність та якісні показники продукції кабачка в умовах Правобережного Лісостепу.

Методика досліджень. Формування врожаю залежно від позакореневих підживлень кабачка в Правобережному Лісостепу вивчали впродовж 2011-2013 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля сірий лісовий, середньосуглинковий, характеризується такими показниками: вміст гумусу – 2,4 %, реакція ґрунтового розчину (pH_{kcl}) – 5,8, сума увібраних основ – 15,3 мг/100 г ґрунту, P_2O_5 – 21,2 мг/100 г ґрунту, K_2O – 9,2 мг/100 г ґрунту. Для проведення досліджень використовували сорти кабачка Золотинка та Чаклун. Позакореневе підживлення проводили такими стимуляторами росту: Івін, Емістим С, Вермісол, Вітазим, Фітоцид.

За контроль обрано варіант без обробки. Рослини висівали за схемою 120х70 см (11,9 тис. шт./га). Повторність досліду чотириразова. Площа облікової ділянки 40 м^2. Під час проведення експериментальної роботи було використано польовий, статистичний і лабораторний методи досліджень. Згідно з методикою, передбачено фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки [4]. Позакореневе

підживлення рослин проводили у фазу трьох справжніх листків та на початку цвітіння рослин кабачка. Збирання врожаю здійснювали згідно з вимогами чинного стандарту – «Кабачки свежие. Технические условия. – ДСТУ 318 – 91» [2].

Результати досліджень. Біометричні показники росту рослин залежали від сорту та стимуляторів росту (табл. 1).

Так, найсприятливіші умови для росту стебла склались у разі застосування стимулятора росту Фітоцид. У фазу цвітіння довжина стебла рослин сорту Золотинка становила 68,2 см, сорту Чаклун – 66,5 см, що менше, ніж у рослин контрольного варіанта, на 6,9 і 7,3 см відповідно.

1. Біометричні показники рослин кабачка у фазу цвітіння залежно від сорту і стимулятора росту рослин (середнє за 2011–2013 рр.)

Варіант		Довжина стебла, см	Товщина стебла, мм	Кількість листків, шт./рослину	Площа листків, тис. м^2/га
сорт	стимулятор росту				
Золотинка	без обробки (К*)	61,3	29,4	20,5	6,7
	Івін	62,5	29,5	21,8	6,8
	Емістим С	65,8	30,0	24,5	7,3
	Вермісол	63,1	29,5	22,3	6,9
	Вітазим	66,4	30,5	26,4	7,7
	Фітоцид	68,2	31,0	27,2	8,2
Чаклун	без обробки (К*)	59,2	26,0	19,8	7,5
	Івін	59,7	26,0	20,5	7,8
	Емістим С	61,5	27,0	22,3	8,5
	Вермісол	60,8	26,5	21,2	8,2
	Вітазим	64,4	27,8	24,8	9,0
	Фітоцид	66,5	28,0	25,5	9,4

К* – контроль

Серед досліджуваних сортів більшою товщиною стебла відзначився сорт Золотинка із застосуванням стимулятора росту Фітоцид 31,0 мм, що на 1,6 мм більше, ніж на контролі. У сорту Чаклун на всіх варіантах спостерігався істотний приріст зазначеного показника від стимулятора росту, проте найбільшим він був із застосуванням стимулятора росту Фітоцид – 28,0 мм, що на 2,0 мм більше від

контролю. Аналізом установлено сильний прямий зв'язок між урожайністю і товщиною стебла (r=0,77).

Кількість листків на досліджуваних варіантах була в межах 21,8 – 27,2 шт./рослину у сорту Золотинка та 20,5 – 25,5 шт./рослину у сорту Чаклун, що більше від контролів на 1,3 – 6,7 шт./рослину та 0,7 – 5,7 шт./рослину відповідно. Застосування інших стимуляторів росту також сприяло збільшенню кількості листків на рослині. Зокрема, за варіантами досліду вона становила 21,8 – 26,4 шт./рослину у сорту Золотинка і 20,5 – 24,8 шт./рослину у сорту Чаклун, тоді як на контрольному варіанті цей показник становив 20,5 і 19,8 шт./рослину.

Одним із показників, що здійснює вплив на величину врожаю, є площа листків. Так, більші її показники було визначено на варіантах із застосуванням стимуляторів росту Вітазим та Фітоцид: у сорту Золотинка – 7,7 – 8,2 тис. $м^2$/га, у сорту Чаклун – 9,0 – 9,4 тис. $м^2$/га, що на 1,0 – 1,5 та 1,5 – 1,9 тис. $м^2$/га більше порівняно з контролем. Установлено сильний кореляційний зв'язок між площею листків та врожайністю (r=0,85).

Вплив стимуляторів росту на ріст рослин кабачка досліджуваних сортів відзначили і у фазу технічної стиглості плодів (табл. 2). Так, більша довжина стебла у зазначеній фазі була у рослин на варіанті із застосуванням стимулятора росту Фітоцид: у сортів Золотинка та Чаклун вона була на рівні 82,0 – 80,3 см, що на 14,6 та 9,9 см відповідно більше, ніж у рослин контрольного варіанта. Цей варіант відзначився також більшою товщиною стебла: у сорту Золотинка – 32,0 мм, у сорту Чаклун – 32,5 мм, що на 3,0 та 1,5 мм більше від контролю. Між урожайністю і товщиною стебла існує сильний прямий кореляційний зв'язок (r=0,79).

2. Біометричні показники рослин кабачка у фазу технічної стиглості залежно від сорту та стимулятора росту рослин (середнє за 2011–2013 рр.)

Варіант		Довжина стебла, см	Товщина стебла, мм	Кількість листків, шт./рослину	Площа листків, тис. м^2/га
сорт (А)	стимулятор росту (В)				
Золотинка	без обробки (К*)	67,4	29,0	22,0	12,2
	Івін	68,5	29,5	22,5	12,8
	Емістим С	75,6	30,2	25,8	14,8
	Вермісол	69,4	29,8	23,7	13,2
	Вітазим	78,8	31,7	28,2	15,7
	Фітоцид	82,0	32,0	31,8	17,2
Чаклун	без обробки (К*)	70,4	31,0	23,5	13,6
	Івін	72,2	31,5	23,8	14,2
	Емістим С	75,7	32,0	25,7	15,0
	Вермісол	74,5	31,8	24,3	14,5
	Вітазим	78,6	32,0	27,8	16,7
	Фітоцид	80,3	32,5	30,5	17,0

К* – контроль

Стимулятори росту сприяли формуванню більшої кількості листків. Більшим цей показник був із застосуванням стимулятора росту Фітоцид: 31,8 шт./рослину у сорту Золотинка та 30,5 шт./рослину у сорту Чаклун, а на контролі – 22,0 та 23,5 шт./рослину, що, відповідно, на 9,8 та 7,0 шт./рослину менше.

Дослідженями визначено збільшення площі листків залежно від застосування стимулятора росту. Більшим цей показник був із застосуванням стимулятора росту Фітоцид: у сорту Золотинка – 17,2 тис. м^2/га, у сорту Чаклун – 17,0 тис. м^2/га, а це на 5,0 та 3,4 тис. м^2/га більше від контролю.

Показники врожайності свідчать, що кращі умови для її формування створювалися також у разі застосування стимулятора росту Фітоцид: у сорту Золотинка вона становила 58,6 т/га, у сорту

Чаклун – 89,6 т/га, що, відповідно на 10,0 і 12,2 т/га більше від контролю (табл. 3).

3. Урожайність товарної частини продукції кабачка залежно від сорту та стимулятора росту рослин

Варіант			Урожайність, т/га				+,- до контролю
сорт (А)	стимулятор росту (В)		2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	
Золотинка	без обробки (К*)		56,7	47,2	42,1	48,6	-
	Івін		57,6	50,3	42,6	50,2	+1,6
	Емістим С		59,7	56,2	48,7	54,9	+6,3
	Вермісол		58,4	52,6	46,9	52,6	+4,0
	Вітазим		60,6	58,1	50,8	56,5	+7,9
	Фітоцид		63,6	60,8	51,5	58,6	+10,0
Чаклун	без обробки (К*)		85,5	77,7	69,1	77,4	-
	Івін		87,4	76,6	71,4	78,5	+1,1
	Емістим С		90,0	79,7	73,6	81,1	+3,7
	Вермісол		89,0	79,8	72,3	80,4	+3,0
	Вітазим		92,5	82,5	81,0	85,3	+7,9
	Фітоцид		96,2	88,5	84,1	89,6	+12,2
$НІР_{0,5}$		А	2,67	1,80	2,16	-	
		В	4,62	3,12	3,74		
		АВ	6,54	4,41	5,29		

К* – контроль

За час проведення досліджень найбільшою врожайністю характеризувався 2011 р. Найменшим цей показник був у 2013 р., коли період надходження врожаю скоротився через низькі температури в серпні.

Проведені дослідження показали, що сорт Чаклун характеризувався формуванням більшої кількості плодів на рослині порівняно із сортом Золотинка (табл. 4).

4. Біометричні показники плодів кабачка залежно від сорту та стимулятора росту рослин (середнє за 2011–2013 рр.)

Варіант		Кількість плодів, шт./рослину	Маса плоду, г	Діаметр плоду, см
сорт (А)	стимулятор росту (В)			
Золотинка	без обробки (К*)	12,7	321	4,9
	Івін	12,9	325	4,9
	Емістим С	14,2	325	5,1
	Вермісол	13,8	321	5,1
	Вітазим	14,5	327	5,1
	Фітоцид	14,7	334	5,1
Чаклун	без обробки (К*)	19,9	327	5,1
	Івін	20,2	327	5,1
	Емістим С	20,6	331	5,0
	Вермісол	20,5	329	5,1
	Вітазим	21,7	331	5,2
	Фітоцид	22,4	335	5,2

_____
К* – контроль

Так, за варіантами досліду кількість плодів сорту Золотинка становила 12,9 – 14,7 шт./рослину, сорту Чаклун – 20,2 – 22,4 шт./рослину. Проте найбільшою кількістю плодів у обох досліджуваних сортів характеризувався варіант із застосуванням стимулятора росту Фітоцид – 14,7–22,4 шт./рослину, що на 2,0–2,5шт./рослину більше від контролів. Установлено сильний кореляційний зв'язок між урожайністю і кількістю плодів на рослині (r=0,99).

Найбільшу масу плоду отримали із застосуванням стимулятора росту Фітоцид (334 – 335 г). Дещо менші показники забезпечло використання Вітазиму (327 – 331 г). Між урожайністю і масою плодів установлено сильну пряму кореляційну залежність (r=0,69).

Діаметр плодів по досліду коливався в межах 4,9–5,2 см та від використання стимуляторів росту істотно не змінювався. Установлено сильний прямий кореляційний зв'язок між урожайністю та діаметром плодів (r=0,78). Для повної оцінки одержаної продукції було проведено її хімічний аналіз (табл. 5).

5. Хімічний склад плодів кабачка залежно від сорту і стимулятора росту рослин, 2012 р.

Варіант		Суха речовина, %	*N-NO_3, мг/кг	Цукор (сума), %
сорт (А)	стимулятор росту (В)			
Золотинка	без обробки (К*)	5,6	136	2,3
	Івін	6,9	163	2,4
	Емістим С	6,5	94	2,2
	Вермісол	5,6	96	2,3
	Вітазим	5,2	136	1,8
	Фітоцид	7,0	167	1,8
Чаклун	без обробки (К*)	5,4	181	1,9
	Івін	7,0	334	2,2
	Емістим С	5,7	247	2,1
	Вермісол	5,8	207	2,0
	Вітазим	6,4	134	1,9
	Фітоцид	7,2	160	1,9

*N-NO_3, мг/кг – гранично допустимий вміст нітратів у продукції кабачка 400 мг/кг;
К* – контроль

Найбільший вміст сухої речовини мали плоди сорту Золотинка із застосуванням стимулятора росту Івін – 6,9 % та Фітоцид – 7,0 %, а на контролі – 5,6 %, що на 1,3 та 1,4 % менше, у сорту Чаклун – 7,0 і 7,2 %, а на контролі – 5,4 %, що на 1,6 та 1,8 % менше.

На накопичення нітратів у продукції кабачка мали вплив як сортові особливості, так і стимулятори росту рослин. У сорту Золотинка найменшим цей показник був на варіантах із застосуванням препаратів Емістим С – 94 мг/кг та Вермісол – 96 мг/кг, а на контролі – 136 мг/кг, що на 42 та 44 мг/кг більше. У сорту Чаклун найменше нітратів містили плоди із застосуванням стимуляторів росту Вітазим та Фітоцид – 134 та 160 мг/кг, що на 47 та 21 мг/кг. Найбільший вміст цукру у сортів Золотинка та Чаклун містили плоди із застосуванням стимулятора росту Івін – 2,4 – 2,2 %.

Висновки. У результаті проведених досліджень установлено, що на біометричні показники рослин, період надходження та величину врожаю кабачка впливали сортові особливості, стимулятори росту рослин та погодні умови років досліджень. У середньому за три роки

досліджень у сортів Золотинка і Чаклун найбільшу врожайність отримано із застосуванням стимуляторів росту Вітазим та Фітоцид, що забезпечило приріст урожайності 7,9 – 12,2 т/га відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андриевская С. А. Кабачки – цукини: хозяйственные и диетические качества / С. А. Андриевская // Социалистический Донбасс. – 1985. – 7 июля. – № 7. – С. 12.
2. ДСТ Украины 318 – 91 Кабачки свежие. Технические условия: Введен. 01.01.92. – К.: Изд. офиц., 2010. – 8 с.
3. Лихацький В. І. Овочівництво: практикум [навч. посібник] / В. І. Лихацький. – Вінниця, 2012. – 451 с.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
5. Енергозберігаючі агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України: рекомендації. – К.: ДІА, 2011. – 576 с.
6. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин: рекомендації. – К.: Аграр. наука, 2000. – 36 с.
7. Регуляторы роста в растениеводстве: рекомендации // Межвед. науч.-технол. центр «Агробиотех» НАН Украины и МОН Украины. – К., 2009. – 32 с.
8. Чернецький В. М. Закладання овочівництва України та шляхи її вирішення / В. М. Чернецький, Л. І. Чередниченко // Зб. наук. пр. Вінниц. НАУ. Вип. 4. (63). – 2012. – С. 115–122.
9. Чернецький В. М. Оптимізація галузі овочівництва в Україні / В. М. Чернецький // Вісн. аграр. науки. – К., 2010.– № 3. – С. 20–22.
10. Шатковский А. Технологические аспекты выращивания кабачка на капельном орошении / А. Шатковский // Овощеводство. – 2009. – № 4. – С. 58–61.

Стаття надійшла до редакції
28.04.2016

И.И. Паламарчук, канд. с.-х. наук, доцент
Винницкий национальный аграрный университет,
г. Винница, Украина

Влияние сорта и стимулятора роста растений на урожайность и качественные показатели продукции кабачка в условиях Правобережной Лесостепи

В условиях Правобережной Лесостепи проведены исследования по изучению влияния сорта и стимулятора роста растений на урожайность и

качественные показатели продукции кабачка. Установлено, что такие агроприемы способствуют улучшению биометрических параметров растений и продукции кабачка. Наибольшую урожайность получили при использовании стимулятора роста растений Фитоцид: у сорта Золотинка – 58,6 т/га, у сорта Чаклун – 89,6 т/га, что на 10,0 и 12,2 т/га больше в сравнении с контролем.

Ключевые слова: кабачок, сорта, биометрия, стимуляторы роста, химический состав продукции, урожайность.

I.I. PALAMARCHUK, candidate of agricultural sciences, associate professor
Vinnytsia national agrarian university,
Vinnytsia, Ukraine

Effect of variety and plant growth stimulator on yield and quality indicators of zucchini production in the conditions of Right Bank Forest-Steppe zone

Zucchini is a valuable vegetable plant, in recent years, attracts attention due to its earliness, high yield, diet qualities and cold-resistance. In Ukraine, zucchini are grown annually on the area of about 24 to 28 thousand hectares, while the gross harvest of fruits is about 450 - 500 thousand tones. Increase of productivity and product quality improvement can be achieved through the introduction of new agronomic measures including the use of stimulants of plant growth, which can affect the yield formation of crop plants. Therefore, in conditions of right Bank Forest-steppe zones was conducted the experimental work, the purpose of which was to study the influence of variety and plant growth stimulator on yield and the quality of zucchini production.

In the studies it has been established that biometric indicators of plants, particularly the length and thickness of stem, number and leaf area, the amount and quality of the harvest depended on the varietal characteristics of the squash and plant growth stimulator. Favorable conditions for plant growth developed during the application of growth stimulator Phytocide. So, the area of leaves and their number in the phase of technical maturity was at the level: variety Zolotinka – 31,8 PCs./plant, and 17.2 thousand m2/ha, variety Chaklun – 30,5 PCs/plant and 17.0 thousand m2/ha, in accordance.

The yields indicate that the best conditions for its formation was created with the use of a growth stimulant Phytocide: variety Zolotinka - it was 58.6 t/ha, variety Chaklun up to 89.6 tons/ha, which is 10,0 t/ha and 12.2 t/ha more than control variant. The greatest number of fruit in both of the studied cultivars were characterized by a variant with application of growth stimulator Phytocide – 14,7-22,4 PCs./plant, which is 2.0-2.5 PCs./plant more plants from the control variant.

As a result of researches it is established that biometric indicators of plants, the period of admission and the amount of harvest of zucchini was influenced by varietal characteristics, plant growth stimulants. On average over the three years of studies in variety Zolotinka variety Chaklun and the highest yield was with the application of growth promoters Vitasim and Phytocide, which provided the increase in yield of 7.9-12.2 t/ha, in accordance.

Keywords: Zucchini, variety, biometrics, growth stimulants, chemical composition of product, yield.

УДК 631.528.632.

В. О. Васько, О. В. Гудим, аспірантки
Т. І. Гопцій, д-р с.-г. наук, професор
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)
В. В. Кириченко, д-р с.-г. наук, професор
Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва,
(м. Харків, Україна)

МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ ГАММА-ПРОМЕНІВ

Показано, що обробка насіння соняшнику *Helianthus annuus* L. та амаранта *Amaranthus hypohondriacus* L гамма-променями є ефективною для індукування широкого спектра та високої частоти морфофізіологічних змін. У паралельних дослідженнях авторів проаналізовано популяції M_1 та M_2 соняшнику і амаранта та виділено ряд морфозів індукованих різними дозами гамма-променів.

Ключові слова: соняшник, амарант, гамма-промені, морфофізіологічні зміни, популяція, мутагенез, доза випромінювання.

Постановка проблеми. Ефективним методом створення нових форм у селекції сільськогосподарських культур є фізичний мутагенез. Свідченням цього є досвід світової селекції – із 1611 мутантних сортів різних культур за допомогою радіаційного мутагенезу створено 999 (62 %).

Індукований мутагенез є одним із сучасних методів селекції, який дає змогу збагачувати ресурси за генетичною мінливістю, даючи селекціонерам новий вихідний матеріал для проведення добору в подальшому створенні сортів та гібридів. Цей метод спрямовано на штучне одержання життєздатних рослин з мутаціями. Мутагенні чинники в селекції рослин найчастіше використовують при створенні нових форм, які відрізняються від вихідних сортів за окремими ознаками: крупністю насіння, висотою рослин, формою листка, забарвленням насіння, стійкістю до збудників захворювань, тривалістю вегетаційного періоду, вмістом і якістю білка та жиру в насінні [8].

Перші спроби вплинути на рослини за допомогою рентгенівських або ультрафіолетових променів зробив італієць Альберто Піровано у 1922 р. [14]. У 1925 р. Г. А. Надсон та Г. С. Філіпов повідомили, що вплив іонізуючого випромінювання призводить до появи мутацій у нижчих грибів [1]. У 1927 р. Меллер [13] встановив, що рентгенівські промені мають помітний вплив на частоту мутацій у Drosophila, а через рік Стадлером було підтверджено ці дані у дослідженнях з кукурудзою та ячменем.

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

І.О. Полякова аналізувала вплив гамма-опромінення на спадкову мінливість у льону олійного та отримала широкий спектр мутацій при опроміненні насіння дозами 400 Гр, 700 Гр [10]. Уперше у льону описано сім типів морфологічних мутацій. Отримано оригінальні мутанти з підвищеним вмістом олії зі зміненим жирнокислотним складом.

М.О. Войтович зі співробітниками вивчали спектр мінливості індукованої гамма-опроміненням дозою 150 Гр на листки рицини у M_1 та виявили цілий спектр морфологічних змін листкової пластинки [5].

О. В. Панкова [9] у результаті обробки насіння гамма-променями у дозах 100 Гр, 150 Гр, 200 Гр та 250 Гр та подальшого схрещування з житом виявила, що зав'язуваність гібридних зернівок залежить від дози гамма-опромінення.

S.J. Jambhulkar і D.C. Joshua [11] встановили ефективність гамма-опромінення в дозі 200 Гр для створення хлорофільних та морфологічних мутантів соняшнику. Індійські вчені отримали мутант соняшнику, який має 125 листків (у батьківської лінії 30-35) та карлик висотою
11 см (при висоті 180 см у батьківської форми) [12].

Encheva J. та ін. дібрали мутантні форми соняшнику з новими морфологічними та біохімічними ознаками, стійкі до деяких патогенів у результаті обробки зародків ультразвуком [7].

Проводяться дослідження з впливу диметилсульфату та гамма-променів на цінні господарські ознаки мутантних ліній соняшнику, отриманих з насіння, обробленого мутагенами. Встановлено, що гамма-промені у M_1 та M_2 покоління спричиняють депресію рослин за висотою, діаметром кошика та кількістю листків [2].

Дослідження впливу фізичних та хімічних мутагенів на морфологічні ознаки рослин амаранта проведено в 1990 р. [4], з 2014 р. проводиться робота з аналізу індукування гамма-опроміненнями мінливості морфозів M_1 та M_2 сортів амаранта виду *A. hypohondriacus* L.[5].

Метою наших досліджень є вивчення частоти та спектра морфофізіологічних змін у популяцій M_1 та M_2 соняшнику та амаранта, вирощених з насіння, обробленого різними дозами гамма-променів.

Матеріали та методи досліджень. З 2014 р. на кафедрі генетики селекції та насінництва проводяться дослідження з впливу індукованого мутагенезу на соняшник та амарант. Джерело випромінювання – ^{60}Co.

До досліду залучено три сорти амаранта: *A. hypohondriacus*, Сем, Харківський -1, Студентський.

З метою одержання цінних у господарському відношенні форм амаранта проводили обробку насіння гамма-променями. Джерело випромінювання – ^{60}Co. Дози випромінювання – 15 Гр, 30Гр, 40 Гр, 150 Гр, 400 Гр та 700 Гр.

Матеріалом для дослідження мутагенної дії γ-опромінення слугували популяції рослин M_1 та M_2 соняшнику, отримані в результаті обробки насіння 12 самозапильних ліній гамма-променями (120 Гр та 150 Гр). Починаючи зі стадії сходів і до закінчення цвітіння відмічали морфофізіологічні та хлорофільні аномалії розвитку рослин соняшнику та амаранта.

Польові досліди проводили відповідно до методики польового досліду [6]. Фенологічні спостереження та обліки – за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Результати досліджень. Отримані результати дозволяють констатувати лише появу морфозів, тобто рослин з морфологічними або іншими змінами. Відомо, що переважна більшість змінених ознак, виявлених у M_1, не успадковується в M_2 [4]. Морфологічні зміни рослин M_1 можуть бути не мутаційними, а зумовленими фізіологічними причинами.

У результаті опромінення у поколінні M_1 було отримано ряд морфозів, пов'язаних зі зміною рослин амаранта. Найчастіше траплялися такі аномалії: розгалуження основного стебла у нижній частині; розгалуження стебла у верхній частині; потрійне стебло; колосоподібна і булавоподібна волоть, перевірка яких у M_2 підтвердила наявність мутації. Також у M_2 відібрано рослини зі змінами морфологічних ознак: ранньостиглість, чорне насіння у білонасінних сортів, зелена або червона волоть. Перевірку цих змін буде продовжено в M_3 (рис. 1).

Під час обробки насіння амаранта гамма-променями в дозах 400 Гр та 700 Гр сходи були нормальними, але вже через тиждень картина різко змінювалася, сім'ядолі жовкли і засихали. Опромінення призводило до загибелі зовнішньо нормальних рослин. Це пояснюється тим, що під час дії мутагенних чинників часто відбувається ріст клітин шляхом розтягнення, внаслідок чого насіння проростає, а потім гине [5].

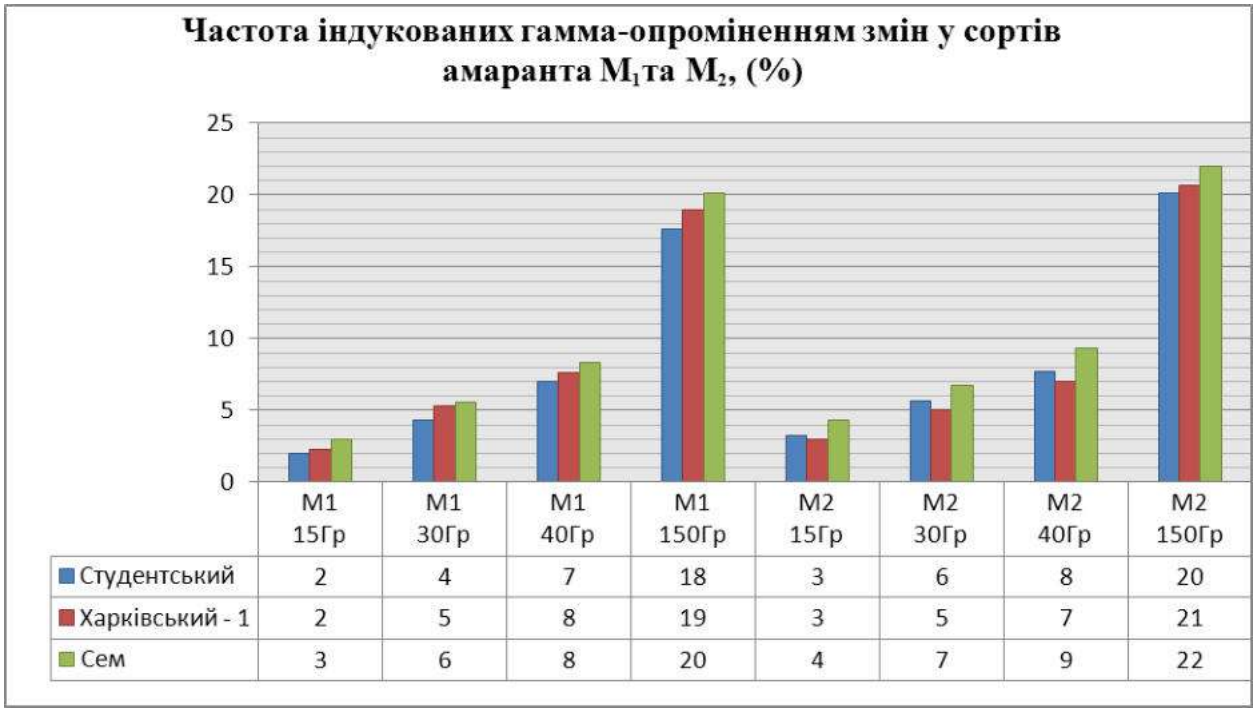


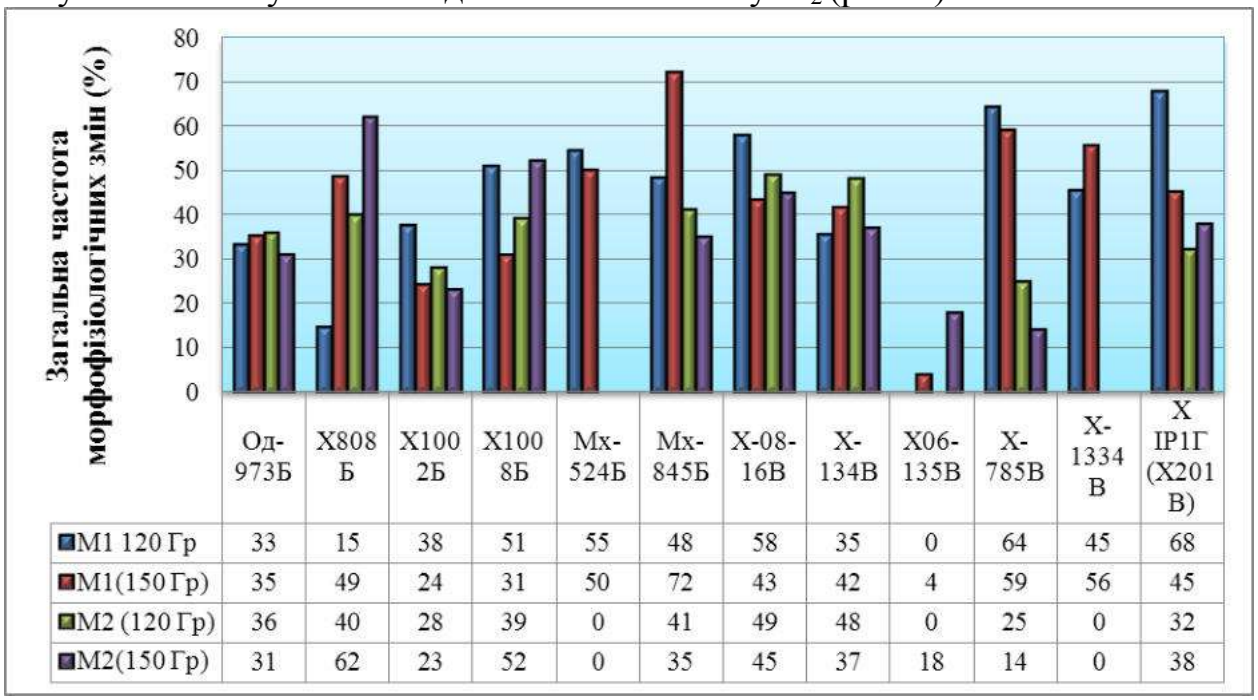
Рис. 1. Вплив гамма-опромінення на кількість змінених рослин M_1 та M_2 амаранта

Одну з найбільших груп змін, набутих унаслідок мутагенного впливу, складають хлорофільні мутації. Вони призводять до повного або часткового порушення синтезу хлорофілу в рослині. Такі аномалії можуть викликати зниження життєздатності організму внаслідок пригнічення асиміляційних процесів і навіть загибель рослин. Прикладом цього є загибель рослин амаранта під час опромінення насіння дозою 700 Гр.

У результаті досліджень установлено, що оптимальною дозою для отримання морфофізіологічних змін є 150 Гр, оскільки саме у цьому варіанті одержано максимальну загальну кількість індукованих змін. Відсутність морфофізіологічних змін під впливом гамма-опромінення дозою 400 Гр пояснюється загибеллю рослин.

Аналіз M_1 соняшнику показав, що загальна частота морфофізіологічних змін, викликаних гамма-променями, була високою для всіх досліджуваних зразків, що свідчить про істотний вплив опромінення на ріст і розвиток мутантного покоління соняшнику. У 2014 р. у M_1 соняшнику було виділено широкий спектр морфофізіологічних змін різного типу, це порушення синтезу хлорофілу, зміна забарвлення, форми та розміру кошика, деформації габітусу рослини, варіювання висоти, жилкування листків, їх форми, кількості та ін. У 2015 р. нами було виділено ряд морфофізіологічних мутацій у M_2 соняшнику, які успадкувалися від M_1. Відсоток

морфофізіологічних змін у M_2 був нижчим порівняно з M_1, але це несуттєво вплинуло на вихід соматичних змін у M_2 (рис. 2).



	Од-973Б	Х808Б	Х1002Б	Х1008Б	Мх-524Б	Мх-845Б	Х-08-16В	Х-134В	Х06-135В	Х-785В	Х-1334В	Х IP1Г (Х201В)
M1 120 Гр	33	15	38	51	55	48	58	35	0	64	45	68
M1(150 Гр)	35	49	24	31	50	72	43	42	4	59	56	45
M2 (120 Гр)	36	40	28	39	0	41	49	48	0	25	0	32
M2(150 Гр)	31	62	23	52	0	35	45	37	18	14	0	38

Рис. 2 Вплив гамма-променів на загальну частоту морфофізіологічних змін у M_1 та M_2 соняшнику

У результаті аналізу характеру морфофізіологічних змін встановлено, що більшість із них пов'язана із забарвленням листків, видозмінами кошику та варіюванням по висоті. На справжніх листках у M_1 покоління обробленого гамма-променями було виявлено білі та жовті сектори, спостерігались рослини-альбіноси та рослини із хлорофільною точкою росту у фазу зірочки. У M_2 виділено рослину з еректоїдним розташуванням листків з дихотомічним жилкуванням та видозміненим кошиком (дозою опромінення 150 Гр). Також було виділено низькорослі мутантні форми.

Висновки. У результаті дослідження частоти і спектра морфофізіологічних змін у популяціях M_1 та M_2 соняшнику та амаранта, вирощених з насіння, обробленого різними дозами гамма-променів встановлено:

-Дози гамма-променів 120 Гр та 150 Гр є найбільш ефективними для індукування широкого спектра і частоти морфофізіологічних змін у соняшнику та амаранта;

-одержано ряд морфозів різних типів у M_1 та M_2 соняшнику і амаранта та виділено мутантні форми, перевірка яких у M_2 підтвердила наявність мутації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бригс Ф. Научные основы селекции растений /Ф. Бригс, П. Ноулз / пер.с англ. Л. И. Вайсфелд, Ю. И. Лашкевич. – М.: Колос, 1972.

2. Васько В.О. Вплив хімічного та фізичного мутагенів на господарсько цінні ознаки M_1 соняшнику/ В О. Васько// Вісник ХНАУ (Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»). – Х., 2015. -. Вип. 2. – С. 55 – 66.

3. Войтович О. М. Індукована гамма-опроміненням мінливість морфологічних ознак листя рицини у поколінні M_1 / О. М. Войтович, Н. О. Ушкевич // Запоріз. нац. ун-т. Електронне наукове видання «Актуальні питання біології, екології та хімії» - Розд. «Генетика та фізіологія рослин». – 2010. – С. 52-59.

4. Гопцій Т. І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція [Текст] / Т. І. Гопцій ; Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. - Х., 1999. - 272 с.

5. Гудим О. В. Індукована мінливість морфологічних ознак у рослин амаранта при використанні гамма-опромінення / О. В. Гудим / Вісник ХНАУ (Сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво та зберігання»). – Х., 2015. – Вип. 2. – С. 66 – 74.

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

7. Encheva J. Mutant sunflower line R12003, produced through *in vitro* mutagenesis / J. Encheva, P.Shindrova, V.Encheva, D. Valkova // Helia. – 2012. – Vol. 35, № 56. – P. 19-30.

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

9. Панкова О.В. Особливості схрещування м'якої пшениці та жита залежно від дії різних доз гамма-променів / О. В. Панкова, В. К. Пузік// Вісник ХНАУ (Сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво та зберігання»). – 2012. - №102. – С. 99-105.

10. Полякова И. А. Индуцированные гамма-лучами мутации белой окраски цветка и их наследование у льна масличного / И. А. Полякова, Л. Ю. Мищенко, В. А. Лях // Наук. пр. Полтав. держ. аграр. акад. (Сер. "Сільськогосп. науки"). – 2002. - № 1. - С. 37-39.

11. Jambhulkar S.J. Induction of plant injury, chimera, chlorophyll and morphological mutations in sunflower using gamma rays / S.J. Jambhulkar, D.C. Joshua // Helia. – 1999. – Vol. 22, № 31. – P. 63-74.

12. Jambhulkar S.J.Development and utilisation of genetic variability through induced mutagenesis in sunflowers (*Heliantus annuus* L.) /S .J. Jambhulkar, A.S. Shitre. // Abstracts of the FAO/IAEA International Symposium on Induced Mutations in Plants. – 12-15 August 2008, Vienna, Austria. – P.21.

13. Muller H. J. Artificial transmutation of the gene /H. J Muller // Science, 1927. jul 22;66(1699):84-7.

14. Spenser J. L. The electrogenetics of Alberto Pirovano. New York, Hafner Publish. Co.,1964. – P.

Стаття надійшла до редакції
05.05.2016

В. О. Васько, аспирантка
Е. В. Гудым, аспирантка
Т. И. Гопций, д-р с.-х. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева
г. Харьков, Украина
В. В. Кириченко, д-р с.-х. наук, профессор
Институт растениеводства имени В. Я. Юрьева,
г. Харьков, Украина

Изменчивость морфологических признаков растений под влиянием гамма-лучей

Показано, что обработка семянок подсолнечника *Helianthus annuus* L. и амаранта *Amaranthus hypohondriacus* L гамма-лучами является эффективной для индукции широкого спектра и высокй частоты морфофизиологических изменений. В параллельных исследованиях авторов проанализировано популяции M_1 и M_2 подсолнечника и амаранта, выделен ряд морфоз индуцированных разными дозами гамма-лучей.

Ключевые слова: подсолнечник, амарант, гамма-лучи, морфофизиологические изменения, популяция, мутагенез, доза излучения.

V.O.Vas`ko, postgraduate students
O.V. Gudym, postgraduate students
T. I. Goptsiy, doctor of agriculture sciences, professor
Kharkiv national agricultural university
named after V.V. Dokuchaev,
Kharkiv, Ukraine
V. V. Kyrychenko, doctor of agriculture sciences, professor
The plant production institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS
Kharkov, Ukraine

Morphological variability features of plants under the influence of gamma-rays

Efficiency of physical mutagens, which are used in breeding crops for creation of new forms, is important. Proof of this data is shown in the international experience by creating mutant varieties, among the 1611 mutant varieties of different cultures 999 were created by radiation mutagenesisThe first attempts to affect the plants with the help of X-

ray or ultraviolet rays were made by the Italian Alberto Pirovano in 1922. In 1925, G.A. Nadson and G.S. Filipov, reported that exposure to ionizing radiation leads to the appearance of mutations in the lower fungi. In 1927, Muller said that X-rays have a significant impact on the incidence of mutations of Drosophila, and a year later Stadler confirmed this data in studies with corn and barley. Genetic effects of ionizing radiation were deeply studied in plants and microorganisms. L.N. Delone in 1928 year and in 1934 year A.A. Sapegin used X-rays to produce mutations during selection

The aim of our research is to study the frequency and spectrum of morphological changes in the populations of the M_1 and M_2 sunflower and amaranth , grown from seeds of differently treated doses of gamma-rays

Three varieties of amaranth were involved in the experiment of A. *hypohondriacus* type: Sem, Kharkov-1, Student. Doses of irradiation – 15 Gy, 30 Gy , 40 Gy , 150 Gy , 400 GY and 700 Gy . M1 and M2 sunflower plants served as the material for the study of the influence on the population, resulting from 12 self-pollinated seed treatment lines with gamma - rays (120 Gy and 150 Gy). The source of irradiation - ^{60}Co.

As a result of exposure to M_1 generation, the number of Morphosis that was received was associated with a change in the amaranth plant. The following anomalies were the most common: the branching of the main stem at the bottom; branching of the stem in the upper part; triple stem; spike clavate and brush, the check of which confirmed mutation presence in M_2 , the study of which will be continued in the M_3.

Plants with the changes of morphological traits were selected in M_2 with the following signs: earliness, green or red brush, check of which will also be implemented in the M_3 With radiation doses of 400 Gy and 700 Gy resulted with a death of visually normal plants. It can explained by a mutagenic factor which causes stretching in the cells, so that the seeds germinate and then die.

M_1 sunflower generation analysis showed that the overall incidence of morphological changes caused by gamma - rays was high for all of the samples , which indicates their significant impact on the growth and development of the generation of the mutant sunflower.

In 2014, a wide range of morphological changes of various types have been allocated in the M_1 sunflower, is a violation of the synthesis of chlorophyll, a change in color, shape and size of the basket , warping habit plant, varying the height , leaf venation, their form and quantity, etc.

In 2015, we have highlighted a number of morphological mutations in the M_2 sunflower, which are inherited from the M_1. The percentage of morphological changes in M_2 was lower compared to the M_1, but it does not significantly affect the yield of somatic changes in the M_2.

After analyzing the frequency and spectrum of morphological and physiological changes in the populations of M_1 and M_2, sunflower and amaranth, grown from seeds treated with different doses of gamma - rays the following was found:

- gamma-rays doses of 120 Gy and 150 Gy are effective to induce broad spectrum and frequency morpho physiological changes in sunflower and amaranth.
- a number of different morphosis types of M_1 and M_2 generations of sunflower and amaranth were studied and isolated mutant forms of M_2 were checked, which confirmed the presence of the mutation.

Keywords: sunflower, amaranth, gamma rays, morphological change , population, mutagenesis, the dose of radiation.

УДК [6341.:631.541.11]:634.11(477.52/.6)

О.В. Івакін, канд. с.-г. наук, старш. викладач
М.В. Маматов, канд. с.-г. наук, доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В.В Докучаєва
(м. Харків, Україна)

ВИРОЩУВАННЯ НАПІВКАРЛИКОВИХ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП ЯБЛУНІ СПОСОБОМ ВЕРТИКАЛЬНИХ ВІДСАДКІВ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень з вирощування декількох видів напівкарликових клонових підщеп яблуні, розмножених способом вертикальних відсадків в умовах дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва у зоні східної частини Лісостепу України. Встановлено, що найбільш продуктивними є підщепи української селекції Д 1161 та російської селекції 54-118, у яких утворюється відповідно 221,4 і 181,7 тис. шт./га стандартних відсадків. Вони рекомендовані для вирощування в маточниках цієї зони.

Ключові слова: підщепа, відсадки, пагони, укорінення, галуження, кущіння.

Постановка проблеми. Незважаючи на високу цінність плодів яблуні, виробництво їх у Східному Лісостепу України дуже відстає від потреб у забезпеченні населення, що викликано рядом негативних чинників, один із яких – недостатнє використання адаптивних до екологічних умов клонових підщеп. Саме клонова підщепа була і залишається однією з основних складових сучасного інтенсивного садівництва. Вона повинна утворювати достатню кількість відсадків з доброю їх укоріненістю, бути зручною для щеплення і догляду, мати тривалий період відставання кори, не утворювати великої кількості колючок та інших бічних галужень.

В регіонах з різко континентальним кліматом, до яких належить Харківська область, значною проблемою є недостатня зимостійкість насаджень яблуні на клонових підщепах. Це вимагає пошуку нових, стійких до місцевих умов вирощування підщеп, на яких рекомендовані виробництву сорти проявляють скороплідність, високу зимостійкість і врожайність, конкурентоспроможність плодів. Звідси виникає необхідність всебічного випробування і виділення перспективних клонових підщеп у маточнику, розсаднику і саду, розробки і вдосконалення інтенсивних технологій вирощування на них високоякісного садивного матеріалу. Ці положення і визначають актуальність наших досліджень, особливо в умовах експансії зарубіжних технологій та продукції.

Аналіз останніх досліджень. Якість саджанців суттєво залежить від якості підщеп, використаних для садіння в перше поле розсадника.

Від якості підщепи залежить приживлюваність їх при садінні, підхід до окулірування, приживлюваність вічок та ріст окулянтів. Про це зазначають науковці В.І. Сенін [8], І.П. Гулько [4], Ю.Л. Кудасов [6] та ін. В дослідженнях, проведених в умовах Молдови [1], при використанні підщеп з діаметром кореневої шийки близько 9 мм вихід стандартних саджанців був на 20 % більшим, ніж при використанні підщеп з діаметром близько 7 мм. У дослідах, проведених польськими вченими [9], встановлено, що використання для окулірування клонових підщеп з товщиною кореневої шийки менше 7 мм значно зменшує вихід першосортних саджанців через послаблення росту окулянтів та пониження приживлюваності підщеп на 10-12 %.

В інших дослідженнях стверджується [2, 7], що закладання розсадника підщепами з діаметром більше 10 мм призводить до зниження їх приживлюваності та зростання вічок прищепи і зменшення виходу стандартних саджанців.

У той же час рядом дослідників зазначається, що одним із дієвих способів підвищення якості саджанців є застосування підщеп із значною товщиною кореневої шийки. Вони встановили позитивний вплив добре розвинених клонових підщеп яблуні, а саме зі збільшенням товщини умовної кореневої шийки у підщеп, що висаджувалися, зростала якість вирощених на них саджанців [3, 5].

В умовах з різко континентальним кліматом напівкарликові підщепи яблуні мають перевагу перед карликовими у тому, що мають більш морозостійку кореневу систему, а також насадження на них не потребують шпалери, не завжди потребують опор, тому закладання саду є економічно дешевшим. Тривалість експлуатації таких насаджень в середньому довша на п’ять років. Недоліком в порівнянні з насадженнями на карликових підщепах є пізніший вступ в промислове плодоношення на один-два роки та дещо більша сила росту дерев на 0,5-1,0 м, що ускладнює догляд за ними та збирання врожаю [5].

Мета наших досліджень полягала в комплексному вивченні, виділенні та впровадженні у виробництво перспективних клонових підщеп яблуні, вивченні особливостей росту надземної частини, підрахунку виходу стандартних відсадків, економічній оцінці вирощування підщеп.

Методика досліджень. Вирощування відсадків вертикальним способом проводили протягом 2013-2015 рр. в маточних насадженнях дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, закладених за схемою 1,4х0,3 м. Стаціонарний польовий дослід кафедри плодоовочівництва та зберігання закладено в 2005 р. в чотирикратній повторності. На кожній дослідній ділянці висаджено по 40 рослин, з яких 10 – облікових. Варіанти розміщено послідовно. Система догляду за рослинами відповідала рекомендаціям зони вирощування. Закладання

досліду, обліки і спостереження велися згідно з загальноприйнятими методиками. Схема досліду передбачала такі підщепи: 1) ММ 106 (контроль); 2) Д 1161; 3) 54-118.

В досліді проводили господарсько-біологічну оцінку клонових підщеп яблуні. Для цього проводили такі виміри і спостереження:

- діаметр відсадків визначали в зоні умовної кореневої шийки відповідно до якого відсадки сортували на чотири групи: до 5 мм – недорозвинуті відсадки (не стандартні); 5-7 мм – II товарний сорт; 7-11 мм – I товарний сорт; більше 11 мм – перерослі відсадки (не стандартні);
- висоту відсадків визначали в кінці вегетації шляхом вимірювання всіх отриманих відсадків за допомогою мірної лінійки;
- початок коренеутворення визначали від моменту першого підгортання, після якого утворювалися білі корінці довжиною близько 1 см;
- кількість пагонів підраховували індивідуально в кожному обліковому кущі;
- галуження пагонів підраховували по кожному відсадку індивідуально;
- укорінення відсадків визначали за п'ятибальною шкалою.

Результати досліджень. Клонова підщепа була і залишається однією з основних складових сучасного інтенсивного садівництва. Вона повинна утворювати достатню кількість відсадків з доброю їх укоріненістю, бути зручною для щеплення і догляду, мати тривалий період відставання кори, не утворювати великої кількості бічних галужень. Звідси виникає необхідність всебічного випробування і виділення перспективних клонових підщеп у маточнику, удосконалення інтенсивних технологій вирощування на них високоякісного садивного матеріалу. Ці положення і визначають актуальність наших досліджень, особливо в умовах поширення зарубіжних технологій та продукції.

Показник висоти підщепи показує інтенсивність росту її в маточнику та впливає на термін робіт по догляду за рослинами, проведення підгортання, легкість або складність хімічного захисту насаджень, можливість проходження техніки та машин над рослинами тощо. В середньому за три роки найбільшою висота відсадків виявилася у підщепи російської селекції 54-118 і становила 94,1 см, що на 16,2 см (на 21%) вище, ніж у контрольному варіанті. Підщепа донецької селекції Д 1161 не суттєво відрізнялася за висотою від ММ 106 і в середньому за три роки була нижчою лише на 4 см (табл. 1).

Діаметр умовної кореневої шийки відсадків першого сорту повинен бути в межах 7-10 мм. У наших дослідженнях середній діаметр першосортних відсадків у контрольної підщепи ММ 106

становив 8,8 мм, а у досліджуваних підщеп наближався до 10 мм, а саме 9,7 мм у підщепи Д 1161 і 9,6 мм у 54-118, тобто був товщий майже на 20 % за контрольний варіант.

Властивість утворювати на відсадках галуження у вигляді бічних пагонів поточного року є негативною ознакою підщеп. Це ускладнює догляд за ними, вимагає додаткових затрат праці та коштів до проведення окулірування. В наших дослідженнях найбільший бал галуження підщеп за три роки спостерігався на підщепі 54-118 – 2,7 бала, що вище від контрольного варіанта на 0,3 бала (12,5 %). Найнижчим бал галуження був у підщепи Д 1161 – 1,7, що підвищує господарську придатність її до подальшої роботи у розсаднику (табл. 1).

1. Характеристика надземної частини відсадків клонових підщеп яблуні, 2013– 2015 рр.

Підщепа	Рік досліджень	Висота, см	Діаметр умовної кореневої шийки, мм	Галуження, балів	Визрівання, балів
ММ – 106 (к)	2013	81,0	8,7	2,6	4,1
	2014	77,3	7,8	2,4	3,8
	2015	75,5	7,5	2,3	4,0
	Середнє за 3 роки	77,9	8,0	2,4	4,0
Д 1161	2013	80,2	10,2	2,0	5,1
	2014	71,1	9,7	1,7	4,6
	2015	70,4	9,3	1,5	4,9
	Середнє за 3 роки	73,9	9,7	1,7	4,9
54 – 118	2013	97,6	10,7	2,9	4,4
	2014	93,2	9,2	2,6	4,3
	2015	91,4	9,0	2,5	4,6
	Середнє за 3 роки	94,1	9,6	2,7	4,4

Визрівання тканин підщепи свідчить про придатність її до перезимівлі і є важливим показником морозостійкості надземної частини. За п’ятибальною шкалою визрівання тканин було найвищим у підщепи донецької селекції Д 1161 – 4,9 бала. Дещо нижчим він був у підщепи селекції Будаговського – 54-118 – 4,4 бала, а найнижчим бал визрівання тканин був у контрольного варіанта ММ 106 – 4,0. Очевидно, за цим показником підщепа Д 1161 більш пристосована до кліматичних умов нашої зони (табл. 2).

Важливою характеристикою підщепи є тривалість періоду до початку утворення коренів після першого підгортання кущів. Чим

раніше у підщепи почнуть утворюватися корені, тим більша їх маса може утворитися до моменту відокремлення відсадків від маточного куща. В нашому досліді найраніше корені почали утворюватися у підщепи Д 1161 – в середньому за роки досліджень через 30-34 дні, що на 4-7 днів раніше, ніж у контрольному варіанті. У підщепи 54-118 корені утворювалися через 34-37 днів, що на 2-3 дні раніше, ніж у підщепи ММ 106.

Не менш важливим показником є здатність пагонів підщепи до укорінення протягом усього періоду коренеутворення. За п'ятибальною шкалою найвищим цей показник був також у підщепи української селекції Д 1161 і становив 4,8, хоча і не дуже відрізнявся від інших підщеп, у яких за роки досліджень він становив у середньому 4,7 бала (табл. 2).

2. Тривалість періоду коренеутворення та здатність до укорінення відсадків досліджуваних підщеп, 2013 – 2014 рр.

Підщепа	Тривалість періоду до початку коренеутворення, днів				Здатність до укорінення відсадків, балів			
	2013р.	2014р.	2015р.	середнє	2013р.	2014р.	2015р.	середнє
ММ106(к)	36	40	37	38	4,9	4,7	4,5	4,7
Д1161	32	34	30	32	5,0	4,9	4,6	4,8
54 – 118	34	37	35	35	5,0	4,8	4,2	4,7

Кінцевим показником продуктивності і врожайності маточника є вихід стандартних відсадків першого та другого сорту з 1-го куща і 1 га. Найбільш продуктивними в наших дослідженнях виявилися кущі підщепи Д 1161, у яких вихід стандартних відсадків коливався від 8,1 до 10,5 шт. з 1-го куща (табл. 3). Це в середньому вище від контролю на 36,7 %. Відповідно найвищим був і вихід відсадків з 1 га, який коливався у цієї підщепи від 193 до 250 тис. шт. У підщепи 54-118 кількість стандартних відсадків була близькою з контрольним варіантом і в роки досліджень становила від 6,3 до 8,9 шт./кущ, або 150-212 тис. шт./га.

3. Кількість пагонів в кущі та вихід стандартних відсадків досліджуваних підщеп яблуні, 2013 – 2014 рр.

Підщепа	З куща, шт.				З 1 га, тис. шт.			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє	2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє
ММ106(к)	6,2	7,3	6,8	6,8	147,7	173,8	161,9	161,1
Д1161	8,1	10,5	9,3	9,3	192,9	250,0	221,4	221,4
54 – 118	6,3	8,9	7,7	7,6	150,0	211,9	183,3	181,7

Висновки. Таким чином, на основі трирічних даних можна стверджувати, що найкраще за всіма показниками в умовах східної частини Лісостепу України проявила себе підщепа української селекції Д 1161, яка утворює в середньому 221,4 тис. шт./га стандартних відсадків з високими господарсько-біологічними характеристиками. Хорошими показниками характеризувалася також підщепа російської селекції 54-118, у якої вихід відсадків становив в середньому 181,7 тис. шт./га і її також можливо рекомендувати для вирощування в маточниках Східного Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрющенко Д.П. Качество саженцев – главное для плодового посадочного материала / Д.П. Андрющенко // Достижения в плодовом и ягодном питомниководстве. – Кишинев : Штиинца, 1982. – С. 9-15.

2. Бублик М.О. Вплив попереднього добору підщеп на осяг вибірки саджанців яблуні в дослідах у плодовому розсаднику / М.О. Бублик // Садівництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Нора-прінт, 1999. – Вип. 48. – С. 11-16.

3. Бублик М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва / М.О. Бублик. – К. : Нора-прінт, 2005. – 288 с.

4. Гулько І.П. Клонові підщепи яблуні / І.П. Гулько. – К. : Урожай, 1992. – С. 48-50.

5. Інтенсивні сади яблуні / О.Д. Чиж, В.В. Фільов, О.М. Гаврилюк, С.М. Чухіль. – К. : Аграр. наука, 2008. – 220 с.

6. Кудасов Ю.Л. Посадочный материал для будущих садов / Ю.Л. Кудасов // Садоводство и виноградарство. – 1996. – № 1. – С. 14-16.

7. Мережко И.М. Качество посадочного материала и продуктивность плодовых насаждений / И.М. Мережко. – К. : Урожай, 1991. – С. 11-20.

8. Сенин В.И. Сады на карликовых подвоях / В.И. Сенин. – Днепропетровск : Промінь, 1972. – С. 43-80.

9. Чинчик А. Влияние агротехнических факторов на качество получаемых в питомнике саженцев яблони / А. Чинчик // Посадочный материал для интенсивных садов. – Варшава, 1994. – С. 412-417.

Стаття надійшла до редакції
09.05.2016

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

Выращивание полукарликовых клоновых подвоев яблони способом вертикальных отводков в условиях Восточной Лесостепи Украины

Приведены результаты исследований выращивания нескольких видов полукарликовых клоновых подвоев яблони, размноженных способом вертикальных отводков в условиях опытного поля ХНАУ им. В.В. Докучаева в зоне восточной части Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее продуктивными являются подвои украинской селекции Д 1161 и российской селекции 54-118, у которых образуется соответственно 221,4 и 181,7 тыс. шт./га стандартных отводков. Они рекомендованы для выращивания в маточниках данной зоны.

Ключевые слова: подвой, отводки, побеги, укоренение, ветвление, кущение.

O.V. Ivakin, candidate of agricultural sciences
M.V. Mamatov, candidate of agricultural sciences
Kharkiv national agrarian university named after V.V. Dokuchayev
Kharkov, Ukraine

Growing of Semidwarf Cloned Stock apples by Vertical Cuttings in the Conditions of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine

The results of the researches on growing of some varieties of semidwarf cloned stock apples propagated by vertical cuttings in the conditions of the experimental field of KhNAU named affer V.V. Dokuchayev in the zone of the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine are given. Found that the most productive are the rootstocks of the Ukrainian breeding D 1161 and Russian breeding 54-118, which is formed in accordance 221,4 and 181,7 thousand PCs./ha of the standard cuttings. They are recommended for growing in the conditions of this zone.

Key words: stock, cuttings, shoots, arcuation, branching, bushing.

УДК 634.11:631.53.03.581

М.В. Маматов, канд. с.-г. наук, доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

ЗИМОСТІЙКІ КЛОНОВІ ПІДЩЕПИ ДЛЯ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Розглянуто питання щодо виділення кращих клонових підщеп за комплексом біологічних і господарських ознак для використання їх під час створення інтенсивних садів.

Зими з безсніжним періодом на початку «допомогли» виявити у маточнику найбільш зимостійкі підщепні форми 54-118, ММ-106, М-9 і Д-3017. Вони представляють особливий інтерес для утворення надійних маточників вегетативно розмножуваних підщеп яблуні у зоні східного Лісостепу України з виходом підщеп до 150-180 тис. з 1 гектара.

Ключові слова: корінь, зимостійкість, продуктивність, інтенсивні сади, яблуня, підщепи.

Постановка проблеми. Характерною особливістю розвитку європейського і світового плодівництва є перехід до вирощування яблуні переважно на низькорослих вегетативно розмножуваних підщепах. Найбільш високих результатів у вирощуванні яблуні в багатьох країнах Західної Європи досягнуто завдяки використанню кращих карликових і напівкарликових підщеп [2, 3].

Існуючий асортимент підщеп яблуні не проявляє належної стійкості до умов навколишнього середовища, яке в останні десятиріччя істотно змінилося. Збільшилася пагубна дія природних стресів та їх багатогранність, значною проблемою є недостатня зимостійкість насаджень яблуні на клонових підщепах. Це вимагає пошуку нових стійких до місцевих умов вирощування підщеп, на яких рекомендовані виробництву сорти проявляють високу зимостійкість і врожайність конкурентоспроможних плодів.

У зв’язку з цим вивчення клонових підщеп яблуні насамперед з підвищеною зимостійкістю визначають актуальність наших досліджень.

Аналіз останніх досліджень. В Україні яблуні займають 88,7% від загальної площі зерняткових культур [3]. Згідно з концепцією розвитку плодівництва, в нашій країні до 60% яблуневих садів планується вирощувати на клонових підщепах, а в південних та західних областях – значно більше. На жаль, у цей час яблуневі сади на низькорослих підщепах в Україні займають не більше 8-12% від загальної площі під цією культурою [5]. У кожній ґрунтово-кліматичній

зоні інтенсивні сади необхідно створювати на основі конкретних наукових розробок з врахуванням типу вегетативної підщепи, впливу її на ріст і плодоношення прищепи у сортовому розрізі та визначенням оптимального співвідношення з кращими підщепами. Об'єктивну і повну оцінку клонових підщеп яблуні можна отримати лише у разі їх послідовного поетапного вивчення у маточнику і розсаднику.

На міжнародному симпозіумі із узагальнення світового досвіду з питань вивчення, створення і впровадження у виробництво клонових підщеп яблуні наголошувалося, що такий період становить 30-35 років. Така тривалість обумовлена плануванням і проведенням комплексних досліджень за повним циклом. Однією з головних причин такого стану є обмежений вибір підщеп, придатних для створення інтенсивних насаджень яблуні. Тому дуже важливим є пошук та широке використання клонових підщеп, які були б добре пристосовані до конкретних умов і сумісні з вирощуваними сортами [6].

Мета досліджень. Основною метою досліджень було виділення кращих клонових підщеп за комплексом біологічних і господарських ознак для використання їх під час створення інтенсивних садів у лісостеповій зоні України.

Методика проведення досліджень. Дослідна робота проводилася у 2011-2012 рр. у навчально-виробничому центрі «Краплинне зрошення».

Клімат Харківського регіону – різко континентальний. Середньорічна сума опадів – 480-510 мм.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний. Вміст гумусу в орному шарі 5,2% pH. Схема садіння підщеп у маточнику 1,4х0,30 м. На дослідних ділянках висаджено по 10 облікових рослин кожної підщепи, а у варіантах відповідно – 40.

Дослідження поводилися за основними методиками для вивчення клонових підщеп яблуні: «Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами (П.В. Кондратенко, М.О. Бублик, 1996) [4].

Морозостійкість кореневої системи підщеп оцінювали за методикою М.А. Соловйової, 1968 [8].

Відсадки відокремлювали в жовтні, попередньо видаляючи листя. Слід зазначити, що після відділення підщеп кущі в зиму не переховували, не проводили снігозатримання з метою створення найбільш жорстких умов для виділення найбільш морозостійких форм. Сортували підщепи за 5-бальною шкалою В.И. Будаговського [1].

На ділянці проводили обліки збереження маточних кущів, виходу відводків з куща і стандартних підщеп з одиниці площі, ступеня вкорінення, ураження рослин хворобами. Після малосніжної зими 2011-2012 рр. визначали підмерзання маточних кущів. Отримані результати представлені в таблиці.

Поведінка клонових підщеп яблуні у маточнику

Підщепи	Збереження маточних кущів,%		Підмерзання маточних кущів, бал	Вихід відводків з куща, шт.		Укорінення відводків, бал	Вихід стандартних відводків, тис. га	
М9	90,2	90,2	0,6	8,8	9,1	4,3	157,1	162,5
62-396	26,8	9,7	3,5	7,5	6,8	4,6	133,9	121,4
57-491	65,9	20,3	3,3	6,9	5,0	4,1	123,2	89,3
Д-1071	85,4	11,3	2,5	5,2	3,7	3,0	92,8	66,1
Д-3017	53,4	16,4	1,4	4,8	4,3	2,8	85,7	76,8
54-118	66,7	66,5	0,3	10,0	9,8	4,8	178,5	174,9
ММ-106	81,0	80,0	0,5	9,5	9,2	4,6	169,6	164,3
Д-1161	95,0	40,1	2,0	5,8	4,9	3,7	103,5	87,5

Безсніжний період січня 2012 р. не пройшов безслідно для маточника клонових підщеп. Сильніше (до 3,3-3,5 балів) були пошкоджені підщепи 57-491, 62-396, Д-3017, менше (до 2,0-2,5 бала) – Д-1161, Д-1071, незначно (до 1,0 бала) – 54-118, М-9.

Ступінь підмерзання відбилася на збереженні маточних кущів і виході відводків з куща. Значно постраждали підщепні форми Д-1161, Д-1071, 57-491, 62-396. У них загинуло дві третини маточних кущів. Знизився вихід відводків з куща, різко впала продуктивність маточника. Так, у форми 57-491 вихід стандартних підщеп знизився з 123 до 89 тисяч з гектара. Аналогічне зниження відбулося і по інших формах. Помітно менше постраждали 54-118, ММ-106, М-9, у яких вихід стандартних підщеп знизився незначно. Однак порівняно незначне підмерзання відбилося на виході відводків з куща, зокрема, у форми Д-3017, а також стандартних підщеп з одиниці площі. Зниження кількості стандартних підщеп у форм 54-118, ММ-106 практично не відмічено. Безсніжна зима 2012 р. не принесла змін щодо маточних кущів і відростання відводків.

Висновки. Зими з безсніжним періодом на їх початку «допомогли» виявити в маточнику найбільш зимостійкі підщепні форми 54-118, ММ-106, М-9 і Д-3017. Вони представляють особливий інтерес для створення надійних маточників вегетативно розмножувальних клонових підщеп яблуні в зоні східного лісостепу України з виходом підщеп до 150-180 тис. з гектара.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будаговский В.Н. Культура слаборослых плодовых деревьев / В. Н. Будаговский. – М.: Колос, 1978. – 297 с.

2. Інтенсивні сади яблуні / О.Д. Чиж, В.В. Фільов, О.М. Гаврилюк, С.М. Чухіль. – К.: Аграрна наука. – С. 208-211.

3. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. – К.: Вища шк. Голов. вид-во, 1988. – 302 с.

4. Кондратенко П.В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В. Кондратенко, М.О. Бублик. – К.: Аграрна наука, 1996. – 86 с.

5. Татаринов А.Н. Садоводство на клоновых подвоях / А.Н. Татаринов. – К.: Урожай, 1988. – 205 с.

6. Плодівництво / за ред. М.В. Андрієнка. – К.: Хрещатик, 1992. – Ч.1. – 144 с.; Ч. II – 116 с.

7. Слободяник Л.М. Зимостійкість сортів яблуні в інтенсивному насадженні Правобережного Лісостепу України / Л.М. Слободяник // Вісн. Білоцерківського держ. аграр. ун-ту: Агрохімія. – Біла Церква, 2007. – Вип. 50. – С. 46.

8. Соловьева М.А. Зимостойкость плодовых культур при различных условиях выращивания. / М.А. Соловьев. – М.: Колос, 1968. – 239 с.

9. Хоменко І.І. Сади на вегетативних підщепах // Зб. наук. пр. Мліїв-Умань, 2000. – С. 73-76.

Стаття надійшла до редакції
09.05.2016

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

ЗИМОСТОЙКИЕ КЛОНОВЫЕ ПОДВОИ ДЛЯ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Рассмотрены вопросы по выделению лучших клоновых подвоев за комплексом биологических и хозяйственных признаков для использования их в интенсивных садах.

Зимы с бесснежным периодом помогли выявить в маточнику наиболее зимостойкие подвойные формы 54-118, ММ-106, М-9 и Д-3017. Они представляют особый интерес для создания надежных маточников вегетативно размножаемых подвоев яблони в зоне восточной лесостепи Украины с выходом подвоев до 150-180 тыс. с 1 гектара.

Ключевые слова: корень, зимостойкость, продуктивность, интенсивные сады, яблоня, подвои.

M.V. Mamatov, candidate of agricultural sciences
Kharkiv national agrarian university
named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Winter-Hardy Clone Wilding For the Eastern Forest-Steppe in Ukraine

The issue as for indentation of the best clone wilding concerning the complex of biological and economical sing for the using them during the formation of intensive gardens has been considered. Winters with snowless periods at the beginning have helped to reveal the most winter-hardy clone unites 54-118, ММ-106, М-9 and D-3017 in the parent plant. They are especially important for the formation of reliable parents of cloning apples in the zone of the eastern Forest-Steppe of Ukraine with the clone production till 150.00-180.00 from 1 ha.

Keywords: roots, winter-hardy, productivity, intensive orchard, apple, rootstock, wilding.

УДК 631.527.5:635.345(477.5)

Г.І. Яровий, д-р с.-г. наук, професор
М.С. Негреба, аспірант
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

ВПЛИВ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ ПЕКІНСЬКОЇ СУПРІН F1 В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У статті наведені дані врожайності гібрида капусти пекінської Супрін F1 залежно від площі живлення, який вирощували в умовах Лівобережного Лісостепу України. Описані основні елементи технології вирощування та встановлено вплив біологічних особливостей гібрида на врожайність продукції.

Ключові слова: врожайність, гібрид, капуста пекінська, технологія вирощування, площа живлення.

Постановка проблеми. Серед овочевих культур, які вирощують в Україні, види родини Капустяних є найбільш поширеними. Площа, зайнята під їх посівами, у 2014 р. становила 72,4 тис. га (15,6 %) від загальної площі під овочевими культурами відкритого ґрунту.

Особливу увагу споживачів привертає капуста пекінська, виробництво якої в останні роки суттєво розширилося. В Україні вона перетворилася з малопоширеного екзотичного овоча, який вирощували на присадибних ділянках у важливу промислову культуру. Завдяки

чудовим поживним, смаковим і лікувальним властивостям, а також вигідній для виробника ціні, цей овоч сьогодні набуває все більшого значення. Останнім часом потреба українського ринку в пекінській капусті постійно зростає. Широке впровадження цієї культури дасть змогу збільшити виробництво овочевої продукції, розширити її асортимент, збагатити раціон харчування людини [1].

Зважаючи на вищезазначене, актуальним є питання розроблення нових технологій вирощування капусти пекінської, проведення господарсько–біологічної оцінки та підбору найбільш продуктивних гібридів, які забезпечать істотне підвищення врожайності та якості товарної продукції в умовах Лівобережного Лісостепу України. [2]

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводились на дослідному полі ХНАУ ім. В.В Докучаєва протягом 2014–2015 рр., яке розташоване в зоні середнього і нестійкого зволоження східної частини Лісостепу України. Клімат помірно континентальний. У зоні можливі істотні коливання температури повітря і кількості опадів.

За даними метеорологічної станції «Рогань», розташованої на дослідному полі ХНАУ, річні опади становлять у середньому 511 мм, в окремі роки є значні коливання – від 250 до 840 мм. Накопичення вологи у ґрунті відбувається головним чином за рахунок осінньо – зимових опадів.

Метою роботи було дослідити вплив площі живлення на врожайність капусти пекінської Супрін F 1 в умовах Лівобережного Лісостепу України. У досліді використовували гібрид капусти пекінської Супрін F_1 голландської селекції, вегетаційний період якого становить 60 – 65 днів. Середня маса головки від 1,5 до 2 кг. Качан видовженої форми, має насичений світло-зелений колір. Для цього гібрида характерною є висока стійкість до стрілкування, висока вирівняність, хороша внутрішня структура. Придатний для довготривалого зберігання [3].

Висаджували розсаду у першій декаді травня у фазі 3-4-х справжніх листочків. Спосіб садіння стрічковий та широкорядний з різними схемами розміщення. Число рослин на обліковій ділянці 80 шт., на посівній ділянці – 150 шт. Повторність в досліді 4-кратна. Площа облікової ділянки (ширина 2,8 м – 4 рядки, довжина 4 м) = 11,2 $м^2$, посівної ділянки (ширина 4,2 м – 6 рядків, довжина 5 м) = 21 $м^2$ [4,5].

Результати досліджень. У середньому за роки досліджень встановлено, що на створеному фоні досліджуваний гібрид капусти пекінської Супрін F_1 в умовах Лівобережного Лісостепу України забезпечив високий врожай. Метеорологічні умови у роки досліджень

істотно відрізнялися. Так, вегетаційний період 2014 р. був посушливим (підвищена температура повітря та недостатня кількість опадів).

Вегетаційний період 2015 р. був сприятливим для росту і розвитку капусти пекінської. Опади у травні становили 53,9 мм, що на 18,9 мм більше за багаторічні дані, а для капусти пекінської умови зволоження у період формування розетки листків є найбільш важливими. У червні спостерігалася велика кількість опадів – 194,6 мм, що на 135,6 мм більше від багаторічних даних. Така кількість опадів позитивно вплинула на формування качана.

Проведені нами дослідження щодо схеми розміщення та густоти рослин свідчать, що густота рослин не мала суттєвого впливу на строки проходження фенологічних фаз розвитку капусти пекінської. Під час висадки розсади рослин капусти пекінської висота становила 4–5 см (рис.1).

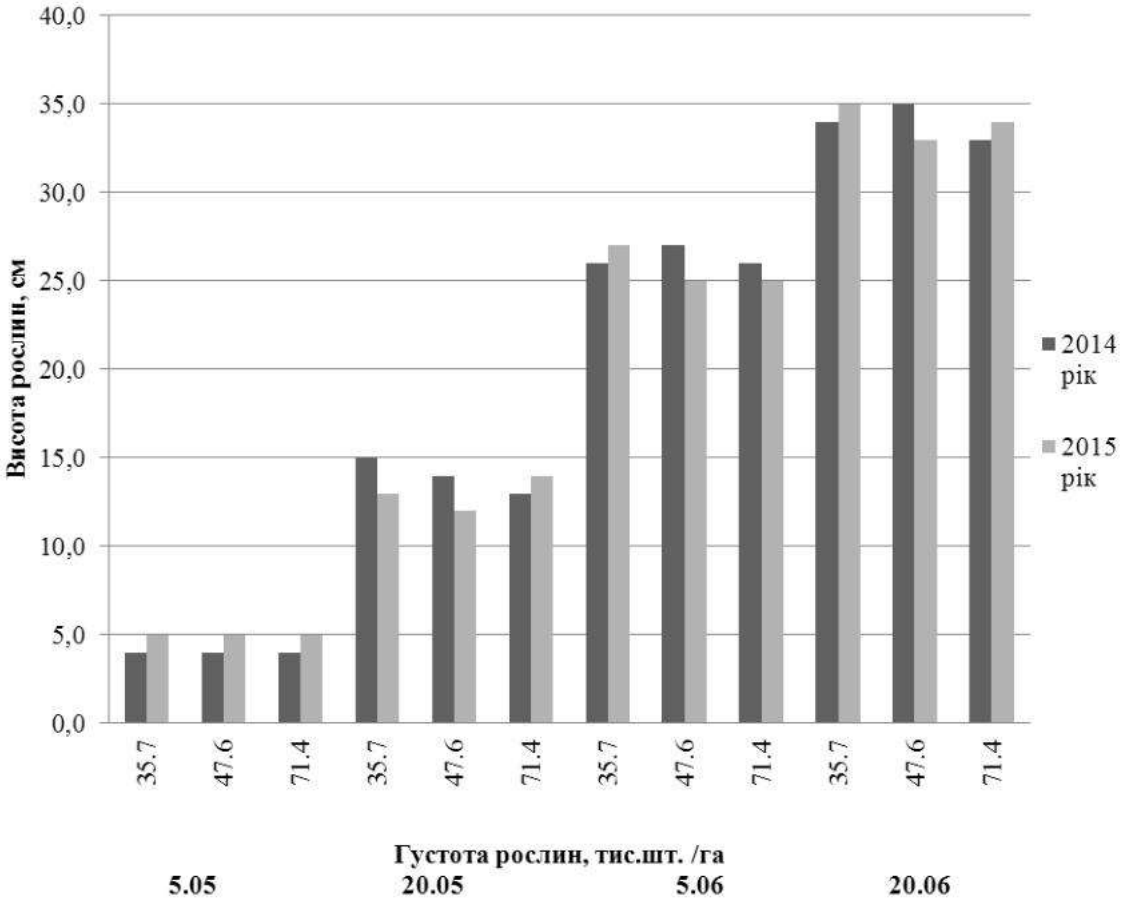


Рис.1. Динаміка висоти рослин капусти пекінської залежно від густоти рослин

Під час розвитку цей показник збільшувався до 34,1см в 2014 та 35,0 см – у 2015 рр. При загущеності від 35.7 до 71.4 тис. шт. / га висота рослин змінювалася нерівномірно.

Кількість листків на рослинах капусти пекінської під час висадки була 5 шт. у 2014 та 6 шт. у 2015 рр. (рис.2). Протягом вегетаційного періоду цей показник збільшувався і на початок збирання врожаю становив 42,2,4–45,3 шт. відповідно до років. Найбільша кількість листків на момент збирання була відмічена при густоті рослин 47.6 тис. шт. / га . –45,3 шт. у 2015 р.

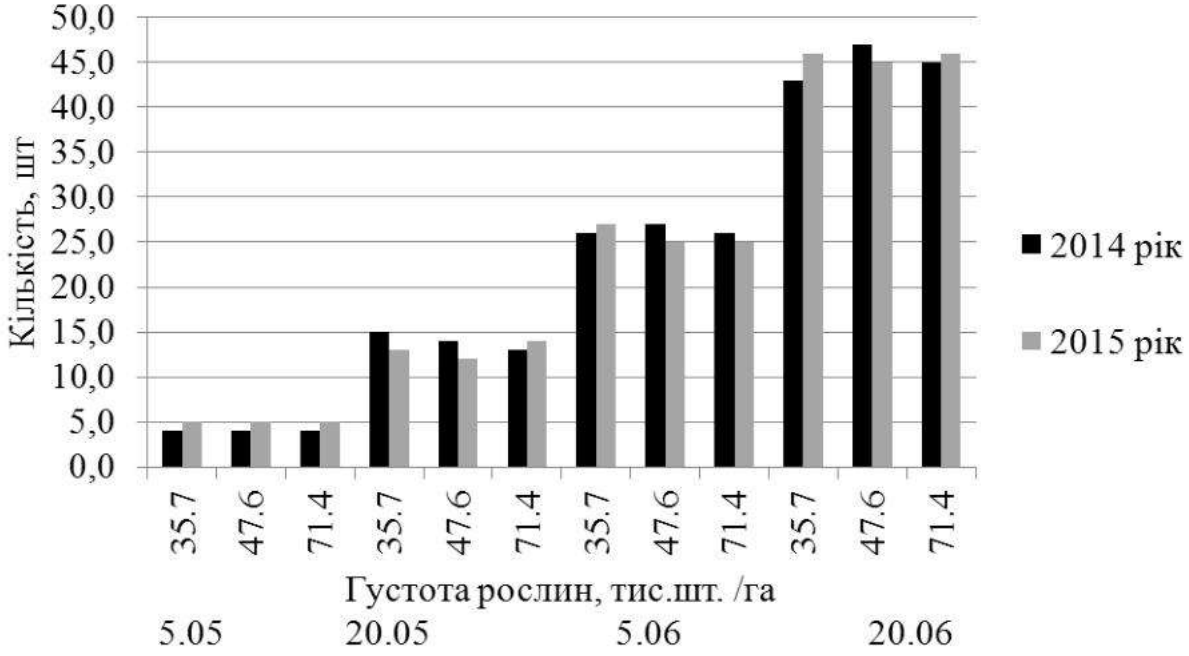


Рис.2. Динаміка збільшення кількості листків у рослин капусти пекінської залежно від густоти рослин

Діаметр розетки листків під час висадки розсади на всіх рослинах був однаковим і становив 7 см (рис. 3). Під час росту і розвитку рослин він збільшувався до 44,3 у 2014 та до 45,2 у 2015 рр.

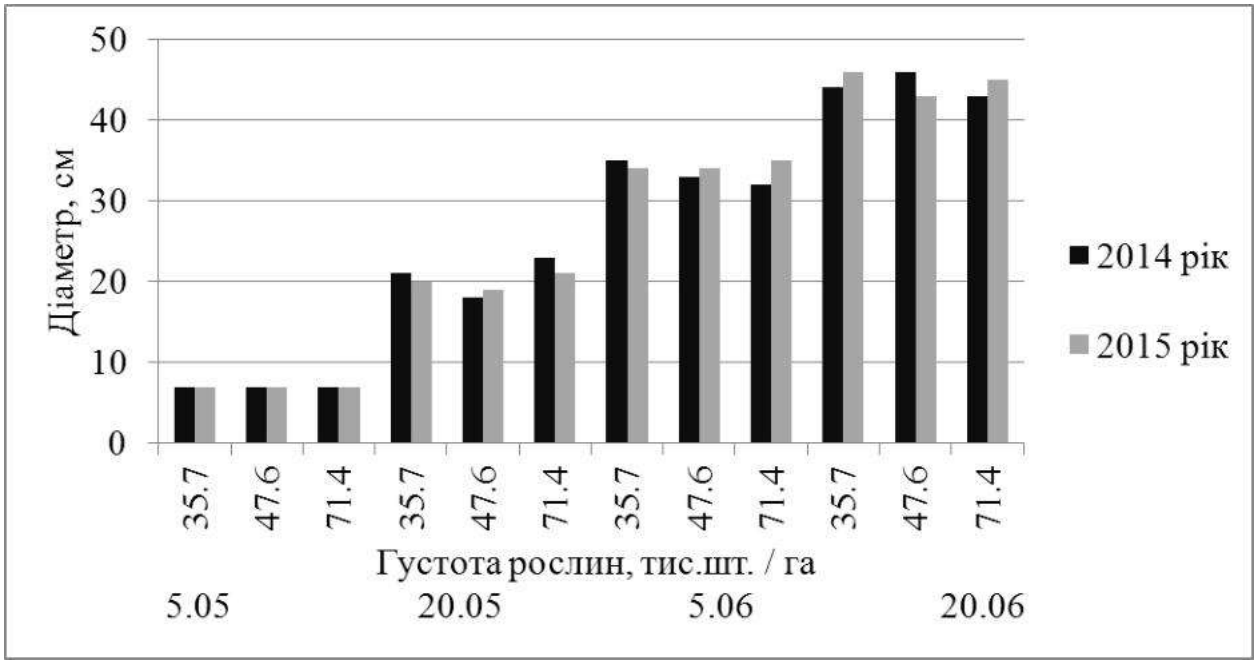


Рис. 3. Динаміка збільшення діаметра розетки у рослин капусти пекінської залежно від густоти рослин

Максимальна врожайність качанів у роки дослідження була встановлена у гібрида Супрін F1 – 21,7–22,8 т / га при густоті 47,6 шт. /га, та схемі розміщення рослин (40+40+60) х 30 (табл.1).

1. Урожайність гібриду капусти пекінської Супрін F_1 залежно від площі живлення

Пор. №	Спосіб посадки	Схема розміщення рослин, см	Густота рослин, тис. шт. /га	Урожайність, т/га		Середнє за два роки
				2014	2015	
1	Стрічковий	(40+100)х20	71.4	19.8	20.1	19.9
2	-//-	(40+100)х 30 **(к)**	47.6	17.1	19.2	18.2
3	-//-	(40+100) х 40	35.7	17.2	18.0	17.6
4	-//-	(40+40+60) х 20	107.2	17.1	18.2	17.7
5	-//-	(40+40+60) х 30	47.6	21.7	22.8	22.3
6		(40+40+60) х 40	35.7	20.0	21.1	20.6
7	Широкорядний	70 х 20	71.4	19.0	18.7	18.8
8	-//-	70 х 30 **(к)**	47.6	17.7	18.3	18.0
9	-//-	70 х 40	35.7	19.4	19.7	19.5
НІР 05				1.9	2.1	

к- контроль

Збільшення густоти рослин від 35,7 до 107.2 тис шт. / га не дало очікуваного збільшення врожайності.

Висновки. На основі результатів досліджень впливу площі живлення на врожайність капусти пекінської гібрида Супрін F_1 в умовах Лівобережного Лісостепу України можна зробити висновки, що оптимальною схемою розміщення є (40+40+60) х 30 з густотою рослин 47.6 тис. шт /га. Така схема розміщення рослин забезпечує найвищий урожай капусти пекінської – 22,8 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сич З.Д. Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації / З.Д. Сич, І.М. Бобось. – Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю, 2012. – 264 с.

2. Яровой Г.И. Современное производство капусты в Украине и его научное обоснование/ Г.И. Яровой, В.П. Рудь, К.И. Яковенко / Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2007. – С. 234-238.

3.http://www3.syngenta.com/country/ua/uk/vegetables/nasinnya_ovochi/capusta/Pages/pekinska_kapusta.aspx.

4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [Наук. ред. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І.]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.

5. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: колективна монографія / Л.М. Пузік, В.А. Колтунов, О.В. Романов та ін.-Х.: Видавець Іванченко І.С., 2015. – 374 с.

Стаття надійшла до редакції
20.05.2016

Г. И. Яровой, д-р с.-х. наук, профессор
Н.С. Негреба, аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
г. Харьков, Украина

Влияние площади питания на урожайность капусты пекинской Суприн F_1 в условиях Левобережной Лесостепи Украины

В статье приведены данные урожайности гибрида капусты пекинской Суприн F_1 в зависимости от площади питания, который выращивали в условиях Левобережной Лесостепи Украины. Описаны основные элементы технологии выращивания и установлено влияние биологических особенностей гибрида на урожайность продукции.

Ключевые слова: урожайность, гибрид, капуста пекинская, технология выращивания, площадь питания.

G. I. Yarovyi, doctor of agricultural science, professor

N.S. Negreba, postgraduate student Kharkiv national agricultural university named after V.V. Dokuchaev Kharkov, Ukraine

Impact of nutrition area on productivity of the hybrid of brassica pekinensis cabbage Suprin F_1 Under Left-Bank Forest-Steppe comditions in Ukraine.

Consumers attract special attention to brassica pekinensis, production of which has significantly increased in recent years. In Ukraine, it has become an important industrial culture from a popular exotic vegetable, which was grown in home gardens. Thanks to great nutrition, taste and medical characteristics, as well as suitable production price, the vegetable becomes more and more important today. Recently, the need of brassica pekinensis in Ukraine is growing. The information spread about this crop will allow us to increase production of vegetables, expand its range and enrich human diet. According to above said, the question is about developing new technologies for growing brasicca pekinensis, by conducting economic-biologigal evaluation and selection of the most productive hybrids that will provide a significant increase in growing productivity and quality of marketable products in terms of left-bank forest-steppe of Ukraine.

Experimental studies were fulfilled in KHNU named after V.V. Dokuchaev experimental field during 2014-2015, which is situated within forest-steppes in the middle and eastern parts of unstable humidity of Ukraine. The climate is temperate-continental. Significant air temperature fluctuations and rainfall in the area are possible.

The aim of the project was to choose the layout and density of plant of brassica pekinensis Suprin F1 for cultivation technology in the left-bank forest-steppe of Ukraine.

Experiments were laid by the method of experimental work in olericulture and melon-growing, phonological observations and recordings- as described in the state strain testing of crops.

Based on the results of the research on the cultivation of high-yield hybrid of brasicca pekinensis of a foreign selection Suprin F1 and application of optimal schemes of placement of the plants, it can be concluded that the highest yield was obtained under the following scheme of disposition of plants: ((40+40+60) x 30 with a density of 47.6 thousand pcs/ha.

Keywords: productivity, hybrid, cabbage Pekingese, technology of cultivation.

УДК [631.527:633.16“321”]:58.032

І. О. Деревянко, асистентка
Р.В. Криворученко, канд. с.-г. наук, доцент
Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕНОТИПІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА РІВНЕМ ПОЛЬОВОЇ ПОСУХОСТІЙКОСТІ

Для оцінки посухостійкості найчастіше використовують прямі методи. Порівняння показників зразка в сухі та сприятливі роки дозволяє судити про його стійкість до посухи. За результатами проведеного аналізу отримали перший кластер до якого належать сортозразки з високою посухостійкістю, другий – з середньою і третій – з низькою стійкістю до посухи.

Ключові слова: Hordeum vulgare, ієрархічний кластерний аналіз, посухостійкість, сортозразки, ячмінь ярий.

Постановка проблеми. Рівень продуктивності як високо -, так и низькоурожайних сортів ячменю ярого – генетично закріплена ознака, яка успадковується і вказує лише на потенційну врожайність. Але потенційна можливість сорту дати високий урожай залежить від ґрунтово-кліматичних умов, які спостерігаються під час вегетації, та від рівня стійкості зразків до відхилення від оптимальних умов для росту та розвитку рослин [1].

Значна зміна умов навколишнього середовища призводить до зниження врожайності й навіть до повної загибелі рослин, тобто залежно від конкретних умов вирощування потенційна врожайність сорту може коливатися в значних межах – від 0 до 100 %. Причому в одних і тих же екстремальних умовах сорти однієї і тієї ж культури знижують потенційну продуктивність по-різному, тобто володіють різним рівнем стійкості до стресової ситуації [4].

Методика досліджень: для оцінки посухостійкості використовували прямі методи. Найбільш надійною є оцінка на тлі природної посухи. При цьому в посушливий рік визначали врожайність зерна і його виповненість, а також динаміку приросту зеленої маси і зерна, озерненість колоса. Порівняння показників зразка в сухі та сприятливі роки дозволяє судити про його стійкість до посухи.

Кластерний аналіз традиційно належить до методів класифікації вивчених об’єктів і набув широкого використання під час вивчення колекцій вихідного матеріалу. Однак його використання, окрім вирішення суто класифікаційних завдань, дозволяє отримати чітке

уявлення про характер відмінностей між різними групами і на основі цього виявити різні морфо-біологічні типи сортозразків.

Результати та обговорення: аналіз погодно-кліматичних даних за 2010 р. показав, що умови були вкрай несприятливими. Рослини потерпали від браку вологи. На момент сівби була висока температура і недостатня кількість вологи, що спричинило нерівномірну появу сходів. У травні 2010 р. кількість опадів збільшилася і рослини нормально розкущилися та потрубкувалися. Під час цвітіння спостерігалася спекотна погода, що порушувало нормальний процес запилення. Значна кількість опадів у липні сприяла нормальному наливу зерна, але це спричинило збільшення періоду достигання. У результаті такі погодні умови протягом вегетації 2010 р. призвели до значної втрати продуктивності.

Погодно-кліматичні умови 2011 р. склалися дуже добре. Протягом всієї вегетації випала достатня кількість опадів. З одного боку це сприяло нормальному розвитку рослин, а з іншого, рослини уражувалися грибковими захворюваннями, спостерігалося вилягання рослин і період дозрівання всіх сортозразків тривав довше ніж у 2010 р.

У 2012 р. погодні умови були дуже жорсткими, брак вологи припадав саме на критичні фази для рослин. Це дуже вплинуло на основні елементи продуктивності рослин. Під час сівби спостерігалася висока температура та відсутність опадів, що спричинило нерівномірну появу сходів. У подальшому кліматичні показники були на оптимальному рівні, що дало змогу рослинам добре розкущитися, потрубкуватися і сформувати насіння, але на початку наливу спостерігалася спекотна погода і зменшення кількості опадів, що спричинило утворення щуплого насіння.

Погодні умови у 2013 р. були також складними і несприятливими для росту та розвитку рослин ячменю ярого, тому що на період сходи – початок кущіння опадів взагалі не спостерігалося, а на період цвітіння випало на 64,5 мм менше за багаторічні дані. Такі складні погодні умови призвели до загибелі значної частини сортозразків.

З метою системного вивчення морфо-біологічних ознак було проведено багатомірний аналіз даних, який є методом системного аналізу. Як критерій польової посухостійкості нами було використано відсоток зниження продуктивності в сухі роки відносно вологого.

У результаті ієрархічного кластерного аналізу представленого на рис. 1, видно, що вся сукупність вивчених зразків може бути розділена на три кластери (групи). Перший та другий кластери однакові, а найменш чисельним виявився третій кластер.

До нього входять одинадцять сортозразків, з яких: один походить з Австрії (5), один з Чехії (19), п’ять – Казахстану (20, 21, 25, 26, 27),

два – Швеції (30, 31), один з Туреччини (32) та один з України (36). До складу першого кластера входять тринадцять сортів: шість за походженням з Росії (6, 7, 10, 11, 12, 13), три з Казахстану (22, 23, 24), три з України (1, 2, 34) та один з Киргизстану (29).

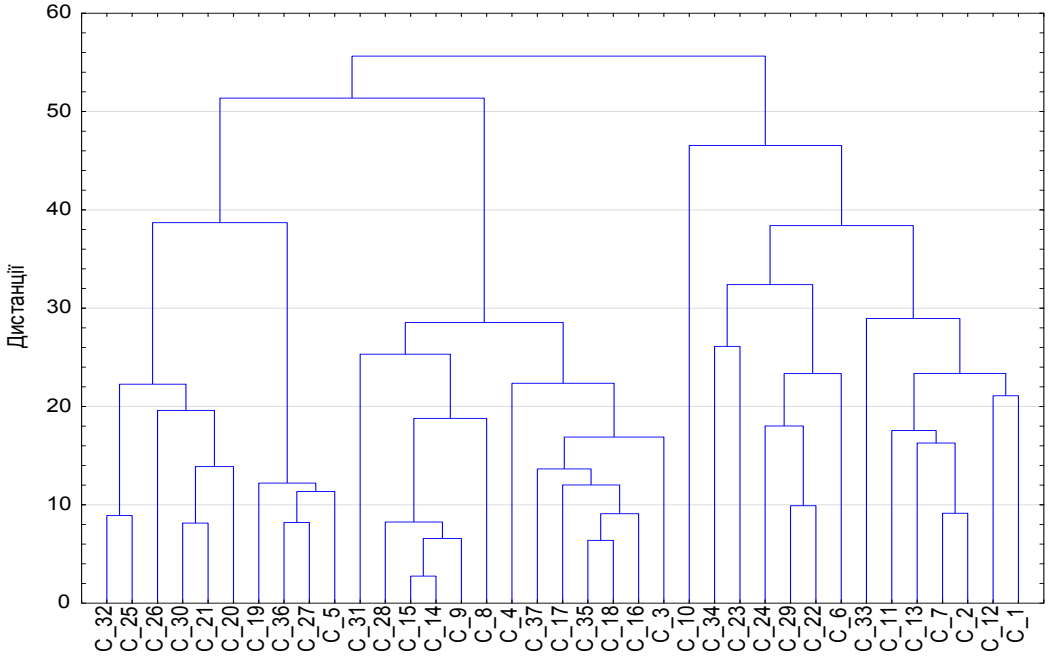


Рис. 1. Дендрограма мінімального дерева відстаней між сортозразками ячменю ярого за відсотком продуктивності у сухі роки відносно вологого

До другого кластера також належать тринадцять сортозразків, а саме: п’ять походять з Росії (8, 9, 14, 15, 16), два з Білорусії (17, 18), три з України (3, 35, 37) та по одному сорту з Вірменії (4), Казахстану (28), Франції (33).

Отже, за відсотком продуктивності зразків у сухі роки відносно вологого, в сукупність вивчених сортів може бути виділено три кластери з різним рівнем організації адаптивних процесів.

Для більш детального вивчення посухостійких типів нами було проведено кластерний аналіз методом К-середніх (рис. 2), який дозволяє отримати не тільки чітке уявлення про відмінність між сортозразками, але й встановити кількісну різницю між ними. Було розраховано індекси ознак (відношення середнього значення ознаки зразка до середнього значення сум всіх сортозразків за цією ознакою).

Проаналізувавши рис. 1, можна сказати, що принципово різними є перший та третій кластери. Так, перший кластер виявився посухостійким, третій не посухостійким, а другий займає проміжне положення. Перша група зразків характеризується найвищою посухостійкість, тому що середній відсоток продуктивності у 2010 р. становить 54,4 %, це найбільший показник відносно другого кластера

(43,5 %) і третього (31,0 %). У 2012 р. перший кластер має найбільший відсоток продуктивності відносно вологого 2011 р. (74,9 %), а другий кластер також має високе значення продуктивності 73,1 %, що лише на 1,31 % менше від першого кластера.

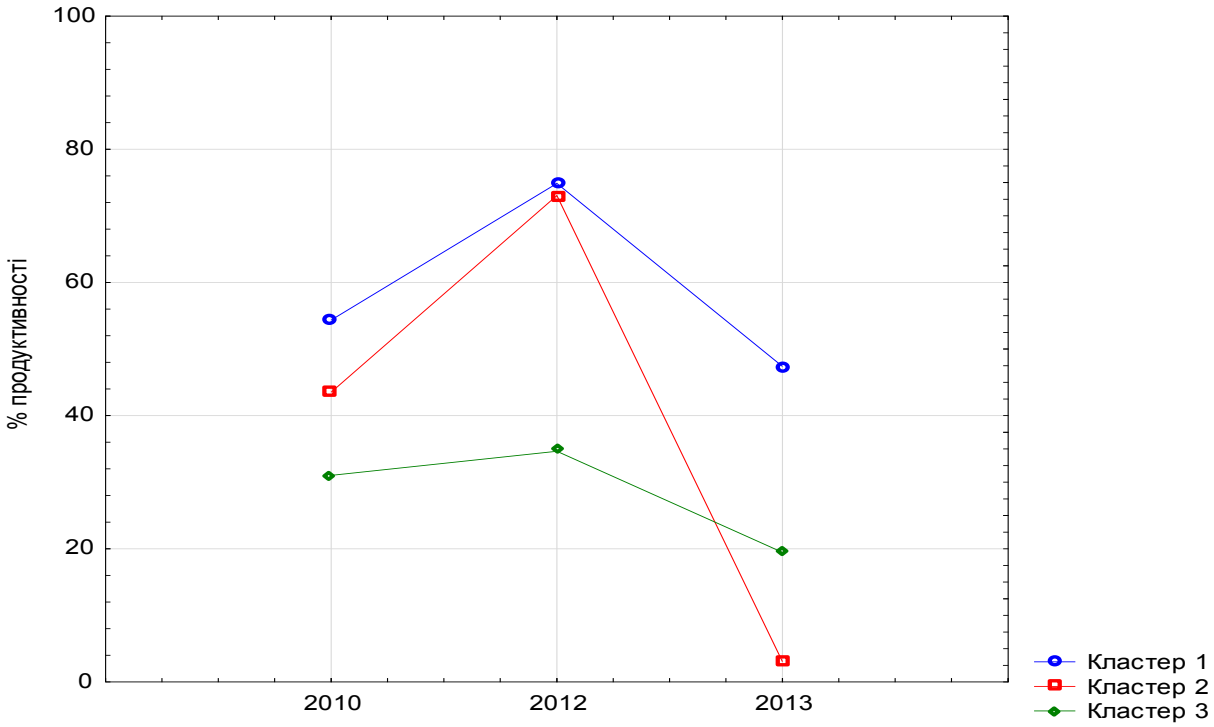


Рис. 2. Графік середніх значень індексів для кластерів продуктивності

Значення продуктивності третього кластера залишається на найнижчому рівні (лише 34,6 %). У зв'язку зі складними погодними умовами 2013 р. значна частина зразків другого кластера загинула у фазі кущіння тому, середнє значення продуктивності становило лише 3 %. Сортозразки першого і третього кластерів також знизили продуктивність до 47,4 та 19,5 % відповідно. Незважаючи на те, що зразки другого кластера значно знижували продуктивність у 2013 р., вони належать до зразків з середньою посухостійкістю, тому що у 2012 р. вони мали високий відсоток продуктивності.

Висновки. Отже, підводячи підсумок, можна стверджувати, що вся сукупність сортозразків чітко розділилася на три групи і другий кластер, хоча і знижував продуктивність на 71,8 % у 2013 р., але він мав високий рівень продуктивності у 2012 р. У результаті ми отримали перший кластер, до якого належать сортозразки з високою посухостійкістю, другий – з середньою і третій – з низькою стійкістю до посухи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Манько К. М. Екологічна пластичність сучасних сортів ячменю ярого залежно від фонів живлення / К. М. Манько, Н. М. Музафаров, М. Г. Цехмейструк // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 264 – 271.

2. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды // Научные труды ВАСХНИЛ. – Ленинград: Колос, 1976. – 318 с.

3. Хлебникова Н.А. О жаростойкости растений / Н.А. Хлебникова // Известия АН СССР. – 1932. - Сер. 7. – № 8. – 1127 с.

4. Храмцов Л.И. Ландшафтное растениеводство / Л.И. Храмцов, В. Л. Храмцов. – Днепропетровск: Пороги, 2007. – С. 5 – 51.

Стаття надійшла до редакції
23.05.2016

И. А. Деревянко, ассистент
Р.В. Криворученко, канд. с.-х. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный
университет имени В. В. Докучаева
г. Харьков, Украина

Классификация генотипов ячменя ярового разного эколого-географического происхождения по уровню полевой засухоустойчивости

Для оценки засухоустойчивости чаще всего используют прямые методы. Сравнение показателей образца в сухие и благоприятные годы позволяет судить о его устойчивости к засухе. По результатам проведенного анализа получили первый кластер к которому относятся образцы с высокой засухоустойчивостью, второй – со средней и третий – с низкой устойчивостью засухи.

Ключевые слова: Hordeum vulgare, ячмень яровой, иерархический кластерный анализ, засухоустойчивость, сортообразцы.

I. O. Derevyanko, assistant
R. V. Krivoruchenko, candidate of agricultural sciences
Kharkiv national agrarian
university named after V. V. Dokuchayev
Kharkov, Ukraine

Classification of genotypes of spring barley of different ecological and geographical origin of the level of the field of drought resistance

The productivity level of both high-yielding and low-yielding varieties of spring barley is a genetically fixed sign which is inherited and points to the potential crop capacity. Direct methods were used to evaluate the drought resistance. The most reliable is estimation against the background of natural drought. We compared the indices of the sample during the dry and favorable years, which allows judging its resistance to drought. The multivariate data analysis, which is a method of the system analysis, was conducted

for the purpose of systematic study of the morphological and biological characteristics. We used the percentage of productivity decrease during the dry years relative to the wet ones as the criterion of field drought. The whole set of the studied samples can be divided into 3 clusters (groups) as the result of a hierarchical cluster analysis. The first and second clusters are identical (thirteen samples each) and the least numerous is the third cluster (eleven varieties).

For a more detailed study of the drought-resistant types we conducted a cluster analysis by the K-means method which allows not only to get a clear picture about the difference between the samples, but also to establish the quantitative difference between them. Thus it was found that the first cluster was drought-resistant, the third was not drought-resistant, and the second was intermediate.

So, summing up it can be stated that the totality of the varieties clearly divided into three groups and though the second cluster reduces productivity by 71.8% in 2013, it has a high level of productivity in 2012. As the result we got the first cluster to which the samples with high drought resistance belong, the second - with average drought resistance and the third - with low drought resistance.

Key words: Hordeum vulgare, hierarchical cluster analysis, drought, varieties samples, spring barley.

УДК 658.562

Н.О. Любимова, д-р техн. наук, професор
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ҐРУНТУ В ЗАДАЧАХ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ЙОГО ЯКОСТІ

Запропоновано використання узагальнюючого показника якості ґрунту в задачах контролю. Розглянуто основні підходи для мінімізації похибок та підвищення достовірності під час виконання завдань екологічного моніторингу.

Ключові слова: контроль, ґрунт, якість, узагальнюючий показник, розрахунок.

Постановка проблеми. Питання екологічної рівноваги органічно пов’язані з такими глобальними проблемами сучасності, як збереження та раціональне використання природного середовища, запобігання негативному антропогенному впливові на довкілля, забезпечення населення Землі продовольством, енергетичними та сировинними ресурсами. Завдання екологічного моніторингу, контролю та подальшого керування технологічними процесами стають пріоритетними для виживання людства [1].

Аналіз сучасних досліджень. Складні, багатоаспектні явища в галузі взаємодії системи «людина – техніка – природне середовище» можна адекватно вивчати з допомогою комплексного системного

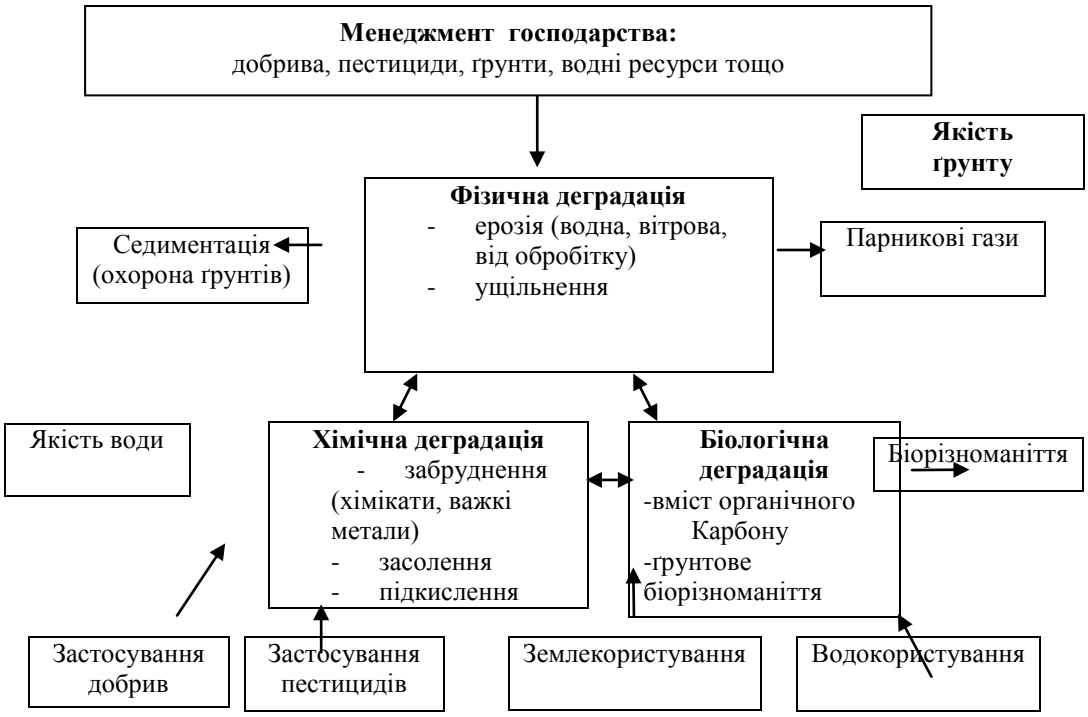
міждисциплінарного підходу. Саме системний підхід грає суттєву роль у дослідженні та організації екологічного контролю. Він спрямований на цілісний розгляд об'єктів, що контролюються, на поглиблений аналіз їхньої структури, на виявлення максимального числа чинників взаємодії та взаємозв'язків для агрегованого узагальнення їх якості [2].

Залежно від характеру, світогляду та потреб, які вирішує людство, існують різні концептуальні засади контролю якості ґрунту: для фермерів, агрономів, споживачів, натуралістів, екологів. Ґрунт, завдяки численним біоценотичним та біосферним функціям, виконує роль інтегратора різнорівневих екосистем суходолу, забезпечує їх нескінченно тривалий розвиток за умов обмежених ресурсів [2, 3].

У задачах контролю будь-який природний об'єкт, наприклад ґрунт, можна розглядати як біологічну систему надзвичайно складної структури, що включає велику кількість багатопланових підсистем із рухливими зв'язками та функціями, що ведуть до великого різноманіття можливих категорійних станів. Під час опису такої системи конкретними показниками з метою контролю ґрунту потрібно враховувати його динамічний характер із можливістю процесу адаптації та відновлення після зняття зовнішнього антропогенного ушкоджувального чинника тієї чи іншої природи – фізичного, хімічного чи біологічного походження
[1, 4].

Саме наявність зворотних зв'язків та особливості їхнього функціонування визначають унікальність реакцій біологічних систем ґрунту на вплив зовнішнього чинника, що суттєво залежать від його терміну та характеру. Остання обставина передбачає необхідність урахування цих особливостей з обов'язковим описом окремих режимів, що контролюються, наприклад, обробка ґрунту добривами, пестицидами, втрата органічної речовини та біорізноманіття внаслідок посиленої нітроґенними добривами мінералізації, вибір сівозмін або виду механічного обробітку та ін. [3].

Формулювання цілей статті. Під час здійснення менеджменту в сільськогосподарському виробництві потрібно враховувати зв'язки між деградаційними процесами та агроекологічними індикаторами з метою економічної та екологічної оцінки якості ґрунту (рисунок) [2-4].



Зв'язки між деградаційними процесами ґрунту й агроекологічними індикаторами

Отримання точних математичних залежностей між різноманітними параметрами, фізіологічними процесами та функціональними показниками, що характеризують ґрунт як об'єкт контролю, на сучасному етапі є досить складним завданням, оскільки адекватний математичний апарат, що придатний для його опису, громіздкий та недосконалий.

Необхідно звернути увагу на фундаментальну якість біологічних систем, наприклад ґрунту, з погляду термодинаміки як самоутворюючу та самоорганізовану систему з відкритим для впливу різних факторів характером. Для нього характерні процеси синтезу та розпаду органічних структур, росту, розмноження, самозбереження, адаптації, захисту й акомодації на фоні безперервних процесів деструкції, що зумовлені боротьбою за виживання видів та пошуком екологічних місць для здійснення експансії та захоплення нових енергетичних та харчових ресурсів. У цьому контексті ґрунт має специфічну чуттєвість, стійкість і надійність функціонування, що потрібно враховувати під час розроблення методичного забезпечення систем контролю його стану.

Також необхідно взяти до уваги характерну якісну неоднорідність організації підсистем ґрунту, коли в рамках однієї складної функціональної системи працюють різнопланові підсистеми з різними константами часу спрацювання (біологічними ритмами), з якісно

різноплановими керівними сигналами (хімічними, фізичними). Тому для контролю слід з усього спектра частот біологічних ритмів обирати гармоніки, найбільш інформативні з погляду отримання екологічно важливих узагальнюючих показників функціонування екосистеми ґрунту.

Виклад основного матеріалу. Залежно від потреб для оцінки якості ґрунту потрібно обрати узагальнюючий показник. Якість функціонування об'єкта описують одним або декількома узагальнюючими показниками. У сільськогосподарському виробництві їх називають техніко-економічними показниками (критеріями). Узагальнюючі показники кількісно характеризують поняття виробничої практики, успішність функціонування ґрунту. Визначення (вимірювання) показників – одна з основних функцій сучасного виробництва. Чим точніші вимірювання, тим адекватніша оцінка стану об'єкта. Це дає змогу максимально підвищити ефективність використання ґрунту, запровадити заходи для поліпшення його продуктивності.

Математично сукупність узагальнюючих показників (наприклад, біотичну активність як критерій едафічного комфорту, вміст гумусу, електропровідність, окисно-відновний потенціал тощо) можна визначити як векторний випадковий процес [5] :

$$x(t) = (x_1(t), x_2(t), ..., x_m(t)) \qquad (1)$$

із безперервними компонентами. Зокрема, режимні параметри можуть бути описані скалярним випадковим процесом $x(t)$.

У цілому узагальнюючий показник ґрунту являє собою деякий функціонал Q від векторного випадкового процесу (1). На практиці найбільш поширений випадок, коли цей функціонал описано як середнє за часом на деякому інтервалі $[t_1, t_2]$ відомої (заданої аналітичною формулою або таблицею) скалярної функції φ від параметра (1):

$$\overline{Q} = \frac{1}{T}\int_{t_1}^{t_2} \varphi(x(t))dt, \quad T = t_2 - t_1 . \qquad (2)$$

У цьому випадку підінтегральну функцію природньо трактувати як поточний (миттєвий) показник:

$$Q(t) = \varphi(x(t)), \qquad (3)$$

а функціонал (2) – як його середнє значення на інтервалі усереднення $[t_1, t_2]$. Функціонал являє собою деяку фізичну величину, що оцінює якість (або той чи інший бік якості) функціонування об'єкта.

Вимір (знаходження чисельного значення такої величини за допомогою спеціальних технічних вимірів) потребує певним чином організованої дослідної процедури, що включає як вимірювальні, так і розрахункові операції. Контрольно-вимірювальна система включає вимірювальну та розрахункову підсистему.

Поточний показник $Q(t)$ пов'язує функціональною залежністю матеріальні та енергетичні потоки об'єкта з його режимними параметрами та зазвичай розраховується на підставі результатів дискретного вимірювання складових компонент $x_i(t), i = 1, 2, ..., m$ вектора $x(t)$. Стандартна формула $\varphi(x)$ частіше нелінійна, так що інтеграл (2) не можна представити лінійною комбінацією інтегралів від компонент, які збігаються. Для його визначення (або вимірювання узагальнюючого показника якості ґрунту) потрібна самостійна розробка.

Показник (2) використовують як для оцінки стану об'єкта, так і для керування ним. Тут не йдеться про вибір показника та формулювання скалярної функції $\varphi(x)$, адже це потребує спеціальних знань конкретного (виробничого, екологічного або іншого) процесу. Вважають, що це вже зроблено спеціалістами (технологами, екологами, агрономами та ін.). Нижче розглянуто тільки методику вимірювання самих функціоналів (2). Основні викладені ідеї можуть бути використані і для розробки алгоритмів розрахунку функціоналів інших типів.

Класичний підхід до розв'язання задачі визначення узагальнюючого показника. Узагальнюючі показники належать до нових сучасних об'єктів вимірювання, що реалізуються за допомогою вимірювальних та розрахункових операцій [3]. При цьому розрахункові операції є обов'язковим компонентом процедури вимірювання, зокрема, визначення метрологічних характеристик.

Вимірювальні операції здійснюються в дискретні проміжки часу [4]

$$t_i = t_1 + i\Delta t \in [t_1, t_2] \qquad (4)$$

вимірювальною підсистемою. Сукупність дискретних значень параметра $x(t)$ передається розрахунковій підсистемі.

$$x_i = x(t_i + i\Delta t). \qquad (5)$$

Остання виконує над ними необхідні розрахункові дії. Суть цих дій зводиться до розрахунку значень

$$q_i = Q(t_i + i\Delta t) \qquad (6)$$

поточного показника $Q(t)$ в кожній дискретній (контрольній) точці та в подальшому у знаходженні середнього арифметичного розрахункових значень

$$\tilde{Q} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Q(t_1 + i\Delta t) \qquad (7)$$

Цей підхід природний та найбільш відпрацьований в інженерній практиці. Фактично він реалізує відомий в чисельному інтегруванні метод прямокутників. Однак тут, на відміну від класичного методу, що розроблений для регулярних функцій, інтегрується випадкова функція. Це знижує ефективність використання такого підходу через відсутність зручних оцінок точності отриманого результату (7). Крім того, під час здійснення контролю складних об'єктів, що характеризуються декількома складними показниками (наприклад, ґрунт), необхідні громіздкі розрахунки.

Імовірнісний метод визначення. Більш зручним вважають інший, імовірнісний метод вимірювання узагальнюючого (інтегрального) показника [4 – 5], що використовується для багатьох природних об'єктів та має порівняно із класичним методом ряд розрахункових і організаційних переваг.

Метод має таку послідовність дій:

1) вимірювання значень режимних параметрів – компонент випадкового процессу $x(t)$ – у дискретні проміжки часу $i\Delta t$, $i = 0, 1, 2, \ldots$ (без порушень суцільності початок відліку t_1 може дорівнювати нулю); для різних компонент під час реалізації процесу крок опитування Δt може бути різним;

2) розрахунок на інтервалі усереднення $[0, T]$ оцінок числових імовірнісних характеристик контрольованого параметра $x(t)$: математичного очікування $\tilde{x}$, дисперсії $\tilde{D}$, нормувальної кореляційної функції R або усередненої колової частоти $\tilde{\omega}_n$. Для векторного параметра, що контролюється, усі ці характеристики – векторні величини;

3) визначення показника Q за деякою розрахунковою залежністю

$$Q = \varphi_1(\tilde{x}, \tilde{D}) \qquad (8)$$

з оцінкою методичної похибки вимірювання .

Висновки. Таким чином, у статті розглянуто основні особливості здійснення контролю якості ґрунту в задачах екологічної (економічної) оцінки. Запропоновано комплексний та системний підхід до розробки необхідних алгоритмів та методів, при цьому можливе використання узагальнюючих показників якості з урахуванням особливостей конкретних об'єктів. Класичні методи контролю ґрунтів доцільно доповнювати імовірнісними, керуючись порадами експертів. Отримані розрахункові дані слід доцільно доповнювати оцінкою методичної та інструментальної похибки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO 9004 – 2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – К.: Держстандарт України. – 2001. – С. 70.

2. Зенон Гамкало. Екологічна якість ґрунтів : навч. посібник / Гамкало Зенон. – Львів: Львів. нац. ун-т. ім. Ів Франка, 2009. – 410 с.

3. Тихоненко Д.Г. Ґрунтознавство : підручник. / Д.Г. Тихоненко – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.

4. Lyubimova N.A. Integral expression of the adjacent transfer criterion in environmental control problems [Text] / N.A. Lyubimova // Prescopus Russia. – 2013. – Issue1 of 1, September. – P. 5 – 9.

5. Любимова Н.А. Вероятностный метод измерения обобщенного показателя качества природных и технологических объектов / Н.А. Любимова // Сб. науч. тр. 12-й Междунар. науч.-.техн. конф. «Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов». – Т.1. – Бердянск, 2004. – С. 289 – 291.

Стаття надійшла до редакції
26.05.2016

N. A. Lyubymova, doctor of science, professor Kharkov national agrarian university named after V.V. Dokuchaev,
Kharkov, Ukraine

Control characteristics of the soil in the problems of economic and environmental assessment of its quality

In the article the peculiarities of organization of control of soil with the use of generalized parameters of its quality.

The subject of study is soil, as a monitoring object operations.

The purpose was to enhance the qualitative characteristics of control: the reliability, minimization of error, ease of handling. .

Emphasized the need to consider the complex systemic interlinkages of the subsystems of the soil.

Given a classical approach to the problem of determining the generalized indicator of quality of soil (method of rectangle).

It is proposed to use a probabilistic method and mathematical model for the control of generalized indicators of the quality of the soil.

The developed method has several advantages compared to classical method, more reliability, simplicity, convenience for engineering calculations.

The method can be used to organize the monitoring of the earth in conditions of anthropogenous pollution, in the solution of problems of economic and environmental assessment of its quality.

Keywords: control, soil quality, the composite index, the calculation

Н.А. Любимова, д-р. техн. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
г. Харьков, Украина

Особенности контроля грунта в задачах экономической и экологической оценки его качества

В статье рассмотрены особенности организации контроля грунта с применением обобщенных параметров его качества. Предметом исследования является грунт, как объект контрольных операцый, целью – повышение качественных характеристик контроля: достоверности, минимизация ошибок, удобство обращения.

Подчеркнута необходимость учета комплексных системных взаимных связей подсистем грунта. Приведен классический подход при решении задачи определения обобщенного показателя качества грунта (метод прямоугольника). Предложено использование вероятностного метода и математической модели при контроле обобщенных показателей качества грунта.

Разработанный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с классическим методом, большую достоверность, простоту, удобство для инженерных расчетов.

Метод может быть использован при организации мониторинга земли в условиях её антропогенного загрязнения, при решении задач економической и экологической оценки её качества.

Ключевые слова: контроль, грунт, качество, обобщенный показатель, расчет.

УДК 631.53: 635.646

Г.І. Яровий, д-р с.-г. наук, професор
В.П. Сєвідов, аспірант
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(м. Харків, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКІВ У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ

Розглянуті та вивчені особливості вирощування огірків як провідної культури захищеного ґрунту, зокрема у плівкових теплицях. Вирощування огірка під плівкою ведеться практично по всій території України. При правильному їх вирощуванні в тепличних умовах можна отримати набагато більший урожай, ніж у відкритому ґрунті.

Ключові слова: виробництво, огірок, теплиці, урожайність, захищений ґрунт.

Постановка проблеми. Основними резервами збільшення виробництва продукції овочівництва захищеного ґрунту є зростання урожайності та більш ефективне використання посівних площ за рахунок більш повного їх використання та збереження посівів. Збільшення урожайності у свою чергу передбачає ліквідацію втрат урожаю, точного виконання необхідних агротехнічних, організаційно – технічних та економічних заходів. Також можна збільшити виробництво продукції за рахунок використання можливостей одержання з однієї і тієї ж площі декількох урожаїв у рік і підвищення її якості.

Метою досліджень є визначення особливостей вирощування огірків у закритому ґрунті, зокрема у плівкових теплицях.

Виклад основного матеріалу. В умовах збільшення потреби населення у свіжих овочах їх виробництво з року в рік зростати. І ця динаміка обумовлюється станом організації виробництва овочів захищеного ґрунту. Овочівництво захищеного ґрунту Харківської області представлене такими видами культиваційних споруд цієї галузі – скляними та плівковими теплицями. Характерно, що в області скляні теплиці зосереджені у господарствах сільськогосподарських підприємств. Скляні теплиці мають перевагу перед плівковими: скло – довговічний і міцний матеріал для покриття теплиць. Його відмінні властивості – висока здатність пропускати світло і прекрасна теплоізоляція. Однак у скляних теплиць є і недолік: всередині повітря може сильно нагріватися, що дуже погано позначається на загальному стані рослин. Також їх мінус – трудомісткість скління. Велика маса скла вимагає надійного, міцного каркаса. Скло повинно мати товщину

не менше 4 мм. Чим більше розміри рам, тим краще буде освітлення теплиці. Але це збільшує витрати на обігрів. Та й замінити велике розбите скло буде теж дорожче [1].

До мінусів скляних теплиць належить також і крихкість самого матеріалу, який має властивість ламатися не тільки через фізичний вплив, але і внаслідок температурних перепадів (велика різниця температур всередині та зовні теплиці при сильному морозі). У господарствах населення розміщені переважно плівкові теплиці.

Огірок – провідна культура захищеного ґрунту як за займаними площами, так і за обсягом виробництва. Огірок вирощують у культиваційних спорудах різних типів. Терміни культури визначаються світловими та іншими зональними, а також організаційними умовами. В основу системи використання в культиваційних спорудах закладений культурооборот – план використання споруди протягом року, що включає чергування культур, а також проведення підготовчих та інших організаційно-господарських заходів. У тепличному господарстві звичайно є кілька культурооборотів для окремих теплиць або груп споруд. Культурооборот може включати один або кілька оборотів [2].

Огірок в Україні посідає перше місце за площами в захищеному ґрунті.

Переваги культури огірка в захищеному ґрунті:

- найбільш урожайна і рентабельна культура;
- скоростигла культура;
- помірно вибаглива до освітлення.

Огірок вирощують:

- у зимово-весняний період (займає 70-80% зимових теплиць);
- у весняно-літній період (займає 90% усіх теплиць, вирощується в них після розсади);
- у літньо-осінній період (вирощується 10-15% від загальної площі теплиць, тому що ріст і розвиток рослин восени проходять у період погіршення умов освітлення та зростаючій вологості повітря, що викликає масове ураження хворобами і шкідниками. Хоча попит на продукцію в цей період великий).

Результати досліджень. Вирощування огірка під плівкою ведеться практично по всій території України. На сьогоднішній день загальна площа під огірком у захищеному ґрунті становить близько 2,5 тис. га.

У 2001 р. у господарствах усіх категорій Харківської області налічувалося 175,3 га захищеного ґрунту, до 2016 р. площа зайнята під теплицями становила 156,0 га, що на 11 % менше у порівнянні з 2001 р. За останні три роки площа культиваційних споруд захищеного ґрунту зменшилася на 9,0 га за рахунок скорочення посівних площ у фермерських господарствах (у 2016 р. на 5,5 % у порівнянні з 2013 р.),

посівні площі у сільськогосподарських підприємствах не змінювалися (таблиця 1).

У 2001 р. у сільськогосподарських підприємствах Харківської області налічувалося захищеного ґрунту – 65,2 га, у тому числі скляних теплиць – 55,6 га, плівкових теплиць та утепленого ґрунту – 9,6 га. У 2016 р. площі відповідно становили: скляних теплиць – 45,7 га, від плівкових теплиць, парників і утепленого ґрунту господарства відмовилися. У скляних теплиць багато плюсів: висока прозорість, скло не виділяє запахів під час нагрівання теплиці сонцем. Всі отрутохімікати і добрива, що пристали до скла легко відмиваються. Недоліком плівкових теплиць є значна трудомісткість монтажу та демонтажу плівкового покриття та недостатня надійність його кріплення до каркаса в поперечному напрямі. Також одним з недоліків – недовговічність плівки – від двох до п'яти сезонів. Щовесни треба покривати теплицю плівкою, а восени цю плівку треба знімати, що забирає чимало часу.

1. Структура розвитку овочівництва захищеного ґрунту у Харківській області [статистичні дані]

Найменування	2001 р.			2013 р.			2014 р.			2015 р.		
	Усього	теплиці		Усього	теплиці		Усього	теплиці		Усього	теплиці	
		скляні	плівкові		скляні	плівкові		скляні	плівкові		скляні	плівкові
Всі категорії господарств												
Площа, га	175,3	55,6	119,7	165,0	48,9	116,1	156,0	45,9	110,1	156,0	45,9	110,1
у т.ч. у фермерських та сільськогосподарських підприємствах												
Площа, га	65,2	55,6	9,6	54,9	48,9	6,0	45,9	45,9	0,0	45,9	45,9	0,0

Розміщувати тепличні комплекси треба поблизу великих промислових центрів або транспортних магістралей. Кращі ділянки для теплиць – південно-західні та південно-східні схили, що мають захисні насадження або будови з півночі та сходу, а також з боку пануючих вітрів. Не можна розташовувати теплиці в низинах. Рівень ґрунтових вод має бути не ближче 1,5 м від поверхні землі. Весняні плівкові теплиці розташовують поблизу зимових теплиць і котельних, що опалюють житлові будинки, це дає можливість щільніше використовувати їх у весняний період.

Плівкові теплиці доцільно переводити на електрообігрів для отримання раннього урожаю. Інтенсивне використання теплиць протягом всього року, високі урожаї овочів у спорудах захищеного ґрунту, обмежений об'єм кореневого живлення, вживання частих і рясних поливів обумовлюють необхідність штучного створення високородючих ґрунтових сумішей (ґрунтів).

Господарства населення використовують переважно плівкові теплиці. Зауважимо, що у плівкових теплицях основною культурою є огірок. У таких теплицях вологе повітря накопичується інтенсивніше, ніж у теплицях під склом. Вентиляція помірна, вентиляційні рами відкривають з підвітряної сторони. Оптимальна вологість ґрунту до цвітіння – 65-75%, після початку цвітіння 75-85%. Відносна вологість повітря в сонячні дні 85-95%, похмурі – 80-90%. До безперечних плюсів плівкових теплиць належить відносно низька вартість. Жоден інший вид теплиць (засклені, полікарбонатні та ін.) не має такої собівартості як плівкова теплиця. При виготовленні промислових теплиць це важливий плюс. Плівка з поліетилену за нормальних умов експлуатації може прослужити від п'яти до семи років.

Огірок – одна з найбільш скоростиглих плодових овочевих культур (у порівнянні, наприклад, з перцем, баклажаном, томатом), оскільки починає плодоносити через 1,5-2 місяці після появи сходів, це чи не найпопулярніший овоч в Україні, його використовують в їжу як у свіжому вигляді, так і для консервування, тому він практично завжди затребуваний на ринку [3].

Ціна на огірки в березні, квітні і травні – в період, коли продукція надходить зі скляних і плівкових теплиць, – значно вища (16-23 грн / кг) у порівнянні з літніми місяцями. Масове надходження продукції з відкритого ґрунту припадає на червень, липень і серпень. Тому ціна в цей час значно нижче і становить 1-3 грн за кілограм. Таким чином, термін поставки продукції є визначальним фактором, що впливає на ціноутворення.

Висновки. Вирощування огірка в плівкових теплицях пов'язано зі специфічними умовами мікроклімату, який багато в чому залежить від погодних умов. Тут спостерігаються несприятливі коливання температури повітря, проте надходження високої сонячної радіації в другій половині весни дозволяє отримати великі врожаї. У таких теплицях значно більша ймовірність ураження рослин хворобами та шкідниками.

Більше уваги повинно приділятися дезінфекції ґрунту, конструкцій теплиці та інвентарю; своєчасному видаленню рослинних залишків з теплиці; підготовці органічних добрив і ґрунтових сумішей. Для вирощування в плівкових теплицях використовувати сорти і гібриди огірка інтенсивного типу, скоростиглі, високопродуктивні, що

не мають гіркоти і довго зберігають зелене забарвлення плоду. У наших умовах такими гібридами є Кріспіна F_1, Сатіна, Престо F_1, Самба F_1 та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олійник Т.І. Овочівництво захищеного ґрунту в контексті забезпечення продовольчої безпеки України: монографія / Т.І. Олійник, І.О. Сєвідова. – Х.: Майдан, 2012. – 232 с.

2. Кравченко В.А. Огірок: селекція, насінництво, технології / В.А. Кравченко, О.В. Приліпка, Н.І. Янчук. – ВД «ЕКМО», 2008. – 176 с.

3. Болотских А.С. Огурцы /А.С. Болотских. – Х.: Фолио, 2002. – 283 с.

Стаття надійшла до редакції
05.06.2016

Г.И. Яровой, д-р с.-х. наук, профессор
В.П. Севидов, аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В Докучаева
г. Харьков, Украина

Особенности выращивания огурцов в защищенном грунте

Рассмотрены и изучены особенности выращивания огурцов как ведущей культуры защищенного грунта, в частности в пленочных теплицах. Выращивание огурца под пленкой ведется практически по всей территории Украины. При правильном их выращивании в тепличных условиях можно получить гораздо больший урожай, чем в открытом грунте.

Ключевые слова: производство, огурец, теплицы, урожайность, защищенный грунт.

G.I. Yarovoy, doctor of agricultural sciences, professor
V.P. Sevidov, postgraduate student
Kharkiv national agrarian university named after V.V. Dokuchayev
Kharkov, Ukraine

Features of growing cucumbers in greenhouses

Considered and studied the features of growing cucumbers as the leading culture protected ground, particularly in film greenhouses. Growing cucumber in a film is almost all over Ukraine. Properly grown in their greenhouse conditions can be much greater yield than the open ground.

Keywords: production, cucumber, greenhouse, productivity, protected ground.

УДК [635.652:631.559] : 631.531.048 (477.52/.6)

Л.М. Поташова, канд. с.-г. наук, доцент
О.К. Труш, аспірант
Харківський національній аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати чотирирічних досліджень впливу норм висіву насіння – 300 (контроль), 400, 500, 600, 700 тис. шт./ га на густоту сходів, польову схожість, виживаність, висоту рослин, площу листків й асиміляційної поверхні, показники структури врожаю та врожайність зерна квасолі звичайної сорту Первомайська. Величини цих показників змінювалися по роках досліджень залежно від погодних умов у період вегетації квасолі. Дослідженнями встановлено, що густота посіву за великих норм висіву насіння закономірно збільшувалася, а площа живлення і виживаність рослин – зменшувалися. У фазу цвітіння найвищими виявилися рослини квасолі на варіанті з нормою висіву насіння 500 тис. шт./га – 56,4 см, найнижчими – на контролі (52, 6 см).

Найбільша площа листків на одній рослині спостерігалася на контролі – 710 см^2, зі збільшенням норми висіву вона помітно зменшувалася. Площа асиміляційної поверхні на контролі навпаки була мінімальною – 20,5 тис. м^2/га, а максимальною відмічена за норми висіву насіння 700 тис. шт./га – 29,3 тис. м^2/га. Найвище прикріплення нижнього бобу – 19,8 см зафіксоване за норми висіву насіння 700 тис. шт./га, тоді як на контролі – 16,5 см. Кількість бобів на одній рослині, маса 1000 зерен і маса зерна з однієї рослини найбільшими спостерігалися на контролі. Проте, якщо врахувати кількість рослин перед збиранням, найвища продуктивність сформувалася на варіанті з нормою висіву насіння 500 тис. шт./га. Найвищу врожайність зерна квасолі також отримали за норми висіву насіння 500 тис. шт./га – 1,73 т/га, що забезпечило прибавку 0,33 т/га або 23,6 % у порівнянні з контролем.

Ключові слова: квасоля звичайна, норми висіву, польова схожість, виживаність, площа асиміляційної поверхні, структура врожаю, врожайність зерна.

Постановка проблеми. Україна належить до традиційних районів вирощування квасолі. Родючі ґрунти, достатня кількість вологи, тепла і світла за досить тривалого безморозного періоду дають можливість одержувати високі врожаї зерна квасолі. На жаль, в останні десятиріччя площі під цією культурою в Україні були незначні, вирощували її в основному на присадибних ділянках. За даними Державної статистичної служби України впродовж останніх п’яти років виробництво квасолі коливалося від 28,8 до 43,3 тис. т. за посівної площі близько 28,7 тис. га [1].

За середньої врожайності – 0,89 т/га квасоля посідає п’яте місце у світі після сої, гороху, арахісу та кормових бобів. Урожайність квасолі в Україні майже вдвічі перевищує середні світові показники і

становить 1,2-1,3 т/га. За новітніх технологій господарства збирають близько 3,0 т/га, на сортодільницях 3,5-4,0 т/га [2].

Особлива користь квасолі в її харчовій цінності, а саме у гармонійному поєднанні високоякісного білка з цукром, крохмалем, вітамінами, мінералами і незамінними амінокислотами. Квасоля багата на вітаміни А, B_1, B_2, B_6, С, РР, каротин і містить велику кількість вітаміну Е – природного антиоксиданту. До того ж, квасоля вважається цілющим продуктом харчування і може зберігатися, не втрачаючи поживних якостей, декілька років. Стулки бобів використовують у фармації для виготовлення ліків. Зернові відходи квасолі після термічної обробки використовують у годівлі тварин. Солому і полову добре поїдають вівці й кози.

Вирощування квасолі має також економічну та агрономічну привабливість. Квасоля завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями накопичує азот у ґрунті, тому належить до цінних попередників майже для всіх сільськогосподарських культур.

Актуальність теми. Аналіз літературних джерел свідчить про важливість вивчення оптимальної густоти стояння, норм висіву, ширини міжряддя, відстані між рослинами в рядку, що зумовлено удосконаленням технологій вирощування культур. Погодні умови під час сівби значно впливають на польову схожість і формування густоти рослин і в підсумку – на продуктивності квасолі [3-5].

Проблематика норми висіву має тисячолітню історію, їй присвячено велику кількість експериментальних і теоретичних робіт. Проте єдиної думки серед дослідників про її величину чи навіть про значення у формуванні врожаю досі немає. Професор М.М. Кулешов [6] вважав, що збільшенням норми висіву можна досягти необхідного числа рослин на відповідній площі, але ним неможливо досягти повної сили рослин.

Урожай зменшується не лише через зріджені, але й через загущені сходи. У загущених посівах унаслідок недостатньої освітленості на початку стеблування значна частина пагонів і цілих рослин відмирає, а в тих, що збереглися, сповільнюється розвиток, формується щупле зерно і як результат – зменшується врожайність. Збільшення норми висіву призводить до сильнішого ураження хворобами. У загущених посівах рослини витягуються, схильні до вилягання, більше пошкоджуються шкідниками. Різко зменшується активність фотосинтетичної діяльності рослин. Усі ці несприятливі чинники разом узяті, а також взаємне пригнічення рослин у процесі росту, зменшують загальну виживаність до моменту збирання, продуктивність окремих рослин і посівів у цілому. Необґрунтоване збільшення норм висіву зменшує реалізацію потенціальної продуктивності рослин. Формуються нерівномірні за густотою стояння

посіви: або загущені, або зріджені в місцях випадання рослин. При цьому, чим вища норма висіву, тим гірша рівномірність стояння рослин. За зріджених сходів урожайність зменшується внаслідок неповного використовування площі живлення і більшої забур'яненості посівів [7].

Досі немає єдиної думки щодо норми висіву на бідних і родючих ґрунтах, на високих і низьких фонах добрив, після кращих і гірших попередників. Як зазначав ще Д.М. Прянишников [8], чим кращі умови росту, тим нижчою повинна бути норма висіву. Але є й інша думка, яка на практиці широко використовується, – про необхідність на високому агрофоні збільшувати норму висіву, оскільки за кращого забезпечення мінеральними речовинами можна виростити більшу кількість рослин на одиниці площі. На важких ґрунтах, де польова схожість насіння нижча, норму висіву збільшують, а на структурних чорноземах, які забезпечують кращу схожість, норму висіву доцільно дещо зменшити.

Мета досліджень – удосконалення технології вирощування квасолі на основі визначення оптимальної норми висіву насіння.

Методика досліджень. Експерименти з вирощування квасолі сорту Первомайська за різних норм висіву проводили протягом 2011-2013 і 2015 рр. на дослідному полі Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусовий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Закладання польового досліду, спостереження і відбори проб проводили відповідно до загальноприйнятої методики [9-10].

Квасолю вирощували за сучасною технологією [11-12]. Сіяли в оптимальні строки селекційною сівалкою ССФК-7 із шириною міжрядь 45 см і глибиною загортання насіння 5-6 см залежно від вологості ґрунту. Досліджували такі норми висіву насіння (варіанти досліду): 300 (контроль), 400, 500, 600 і 700 тис. шт. схожого насіння на один гектар. Розташування варіантів – систематичне, повторення – триразове, облікова площа ділянки – 10 $м^2$. Попередник квасолі – ячмінь ярий. Догляд за рослинами полягав у прополюванні міжрядь, коли рослини перебували у фазах 2-х трійчастих листків, гілкування, бутонізації. Проби рослин для аналізу відбирали по фазах розвитку квасолі за методикою Г.С. Посипанова [13].

Результати досліджень. Густота стояння рослин, як правило, формується нормою висіву. Встановлення оптимальної густоти стояння рослин дозволяє краще реалізувати їхній потенціал продуктивності. Польову схожість визначали за відношенням кількості рослин у фазі повних сходів до загальної кількості висіяного насіння. Підрахунок рослин перед збиранням дає можливість виявити виживаність рослин.

Найбільші густота сходів і польова схожість насіння по варіантах досліду спостерігалися у 2013 р., найменші – у 2012 р. Навпаки, у

2013 р. площа живлення і виживаність рослин були найменшими, а у 2012 р. ці показники виявилися найбільшими. У середньому чотири роки досліджень густота рослин коливалася від 25,1 шт./ м^2 (контроль) до 58,7 шт./ м^2 (норма висіву 700) за площі живлення однієї рослини відповідно 398 і 170 см^2; польова схожість найбільшою виявилася за норми висіву 600 – 84,1 %, а виживаність – на контролі (88,3 %) (табл. 1).

1. Густота, польова схожість, площа живлення і виживаність рослин квасолі залежно від норми висіву

Варіанти досліду	Густота рослин, шт. /м^2	Польова схожість, %	Площа живлення однієї рослини, см^2	Виживаність, %
300	25,1	83,6	398	88,3
400	33,4	83,6	299	86,6
500	41,9	83,8	238	85,9
600	50,4	84,1	198	84,2
700	58,7	83,8	170	84,1

Висота рослин у фазу цвітіння коливалася по роках досліджень залежно від погодних умов і норми висіву насіння. Найвищою вона була у 2011 р., а найнижчою – у 2012 р. У середньому за чотири роки досліджень найвищими виявилися рослини квасолі за норми висіву 500 – 56,4 см, на контролі цей показник становив 52,8 см (табл. 2).

2. Вплив норми висіву на висоту рослин квасолі у фазу цвітіння, см

Варіанти досліду	Роки досліджень				Середнє
	2011	2012	2013	2015	
300	64,4	41,2	50,7	55,0	52,8
400	69,6	45,0	52,0	56,2	55,7
500	70,1	45,2	53,5	57,0	56,4
600	68,7	42,8	54,1	58,5	56,0
700	65,8	41,4	52,0	60,5	54,9

Площа листкової поверхні є одним із основних показників фотосинтетичної діяльності квасолі. Відомо, що площа листкової поверхні в рослин квасолі залежить від генотипу сорту, ґрунтово-

кліматичних умов зони вирощування та елементів технології вирощування. Аналіз отриманих результатів показує залежність формування асиміляційного апарату квасолі від погодних умов року і норми висіву. Так, у 2015 р. максимальну площу листків із розрахунку на одну рослину (1231 $см^2$) відмічено у фазу цвітіння на контролі. Збільшення норми висіву насіння призводить до зменшення площі листків однієї рослини. У середньому за чотири роки досліджень зі збільшенням норми висіву від 300 до 700 тис. шт./ га площа листків однієї рослини зменшувалася від 925 до 581 $см^2$ (табл. 3).

3. Вплив норм висіву на формування асиміляційного апарату рослин квасолі у фазу цвітіння

Варіанти досліду	Роки досліджень				Середнє
	2011	2012	2013	2015	
Площа листків однієї рослини, $см^2$					
300	829	607	1035	1231	925
400	700	526	870	1128	806
500	587	470	750	1035	710
600	543	427	656	919	636
700	507	376	617	825	581
Площа асиміляційної поверхні, тис. $м^2$/га					
300	19,1	15,0	22,3	25,8	20,5
400	20,3	17,5	24,9	31,6	23,5
500	21,1	20,0	26,4	36,2	25,9
600	22,8	21,9	27,0	38,6	27,5
700	25,3	22,6	28,9	40,4	29,3

Результати досліджень також свідчать про те, що площа асиміляційної поверхні коливається по роках і зростає зі збільшенням норми висіву. Мінімальною вона у фазу цвітіння спостерігалася в 2012 р., максимальною – у 2015 р. У середньому за чотири роки досліджень найбільша площа асиміляційної поверхні відмічена на варіанті 700 – 29,3 тис. $м^2$/ га, найменша – на контролі – 20,5 тис. $м^2$/га (див. табл. 3).

Погодні умови і норма висіву насіння також вплинули на формування структури врожаю квасолі. Висота прикріплення нижнього бобу мінімальною спостерігалася в добре зволоженому 2011 р., а максимальною – у спекотному 2012 р. Найбільша кількість бобів на одній рослині, зерен у бобі та маса зерна з рослини отримана в 2011 р., а найменшими ці показники були в 2012 р. Маса 1000 зерен по роках досліджень майже не відрізнялася за величиною (215-223 г), за винятком 2013 р., коли вона коливалася від 282 до 304 г.

Аналіз середніх за чотири роки показників структури врожаю свідчить про те, що зі збільшенням норми висіву закономірно зростає кількість рослин перед збиранням і висота прикріплення нижнього бобу, тоді як кількість бобів на одній рослині, зерен у бобі та маса 1000 зерен помітно знижується (табл. 4).

4. Структура врожаю квасолі залежно від норми висіву насіння

Варіанти досліду	Кількість рослин перед збиранням, шт./ м^2	Висота прикріплення 1-го бобу, см	Число, шт.		Маса, г	
			бобів на рослині	зерен у бобі	зерна з рослини	1000 зерен
300	22,6	16,5	8,2	3,9	8,0	242
400	29,7	17,1	7,2	3,8	6,8	238
500	37,2	18,2	6,4	3,7	5,9	236
600	44,1	19,1	5,5	3,6	5,1	235
700	51,5	19,8	4,8	3,3	3,9	234

У системі комплексної оцінки технології вирощування квасолі врожайність є найбільш інтегрованим показником. Ефективність застосування різних норм висіву в кінцевому рахунку оцінюється впливом їх на урожайність культури (табл. 5). Отримані врожайні дані свідчать про те, що ефективність різних варіантів, у першу чергу, залежить від погодних умов вегетаційного періоду. У роки проведення досліджень рослини квасолі по різному забезпечувалися теплом і вологою. Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку і формування врожаю склалися у 2011 р.: максимальна врожайність зерна – 2.25 т/га сформувалася за норми висіву насіння 500 тис. шт./га.

Отримана врожайність зерна на 0,23 т/га перевищувала контроль і на 0,11 т/га – варіант з нормою висіву насіння 700 тис. шт./га. Ще більшу прибавку дав варіант 500 у 2013 р. – 0,45 т/га порівняно з контролем і 0,29 т/га відносно норми 700. У 2012 р. значне зниження врожайності відбулося через відсутність опадів та високі температури в критичні періоди вегетації квасолі, особливо у фази бутонізації і цвітіння, що призвело до абортивності квітів, зав’язі і плодів. Через це урожайність по варіантах становила лише 0,67-0,77 т/га.

5. Урожайність квасолі залежно від норми висіву, т/га

Варіанти досліду	Роки досліджень					Прибавка	
	2011	2012	2013	2015	середнє	т/га	%
300	2,02	0,67	1,41	1,49	1,40	-	-
400	2,15	0,76	1,52	1,60	1,51	0,11	7,9
500	2,25	0,77	1,96	1,94	1,73	0,33	23,6
600	2,20	0,75	1,89	1,77	1,65	0,25	17,9
700	2,14	0,73	1,67	1,65	1,55	0,15	10,7
$НІР_{0,5}$	0,12	0,04	0,08	0,09			

У середньому за чотири роки досліджень найбільша врожайність отримана за норми висіву 500 тис. шт./га – 1,73 т/га, що обумовило прибавку порівняно з контролем – 0,33 т/га. На інших варіантах прибавка врожайності виявилася меншою.

Висновки. Аналіз результатів чотирирічних досліджень впливу норм висіву на ріст і формування врожайності квасолі дозволяє зробити такі висновки:

1. Виживаність рослин при збільшенні норми висіву насіння поступово знижується, тоді як густота рослин закономірно збільшується.

2. Висота рослин квасолі у фазу цвітіння за норми висіву насіння 500 тис. шт./га сягала 56,4 см, на контролі – 52,8 см.

3. Найбільша площа листків на одній рослині у фазу цвітіння спостерігалася на контролі – 710 $см^2$, зі збільшенням норми висіву вона помітно зменшувалася. Площа асиміляційної поверхні на контролі, навпаки, була мінімальною – 20,5 тис. $м^2$/га, а за норми висіву насіння 700 тис. шт./га виявилася максимальною – 29,3 тис. $м^2$/га.

4. Аналіз структури врожаю показав, що в міру загущення рослин квасолі висота прикріплення нижніх бобів збільшується. Найвище прикріплення нижнього бобу відмічене за норми висіву насіння 700 тис. шт./га – 19,8 см. Маса 1000 зерен, кількість бобів і маса зерна з однієї рослини найбільшими спостерігалися на контролі. Проте, якщо врахувати кількість рослин перед збиранням, найвища продуктивність квасолі сформувалася на варіанті з нормою висіву насіння 500 тис. шт./га.

5. Аналіз експериментальних даних з вирощування квасолі сорту Первомайська показав, що у середньому за чотири роки досліджень найвищу врожайність отримали за норми висіву насіння 500 тис. шт./га – 1,73 т/га, що забезпечило прибавку 0,33 т/га або 23,6 % у порівнянні з контролем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маслюк О. Привабливість квасолі / О. Маслюк //Агробізнес сьогодні. – 2005. – № 9 (304). http: // www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/3047-pryvablyvist-kvasoli.html.

2. Полянська Л.І. Квасоля в сучасних умовах господарювання / Л.І. Полянська, О.М. Чалий та ін. // Пропозиція. – 2001. – №11. – С.44-45.

3. Шляхтуров Д.С. Вплив способу сівби, норми висіву та мінерального живлення на урожайність зерна квасолі / Д.С. Шляхтуров // Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи: наук. зб. міжвуз. наук.-практ. конф. аспірантів, 27-28 лютого 2002. – 193 с.

4. Синягин И.И. Площади питания растений / И.И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 368 с.

5. Попов А.П. Все о фасоли – концентрате незаменимых аминокислот / А.П. Попов, Л.И. Полянская, А.К. Приживара // Вісник аграр. науки. 1991. – № 1. – С. 41-44.

6. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение / Н.Н. Кулешов. – М., 1963. – 303 с.

7. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян/ Н.К. Ижик. – К.: Урожай, 1976. – 197 с.

8. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения. – Т. 1. / Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозгиз, 1963. – 730 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Изд. 4-е, перераб. и доп./ Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

10. Методика наукових досліджень в агрономії / [В.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін.]. – Х.: ХНАУ, 2008. – 63 с.

11. Технологія вирощування квасолі в Україні: метод. рекомендації / ХДАУ ім. В.В. Докучаєва. – К.: Урожай, 1994. – 19 с.

12. Сучасна технологія вирощування квасолі в Україні: метод. вказівки / [Л.І. Полянська, Д.І. Фурсов, А.М. Свиридов]. – Х., 2002. – 13 с.

13. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха/ Г.С. Посыпанов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 300 с.

Стаття надійшла до редакції
10.06.2016

Л.Н. Поташева, канд. с.-х. наук, доцент
А.К. Труш, аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева
г. Харьков, Украина

Влияние норм высева на урожайность фасоли обыкновенной в условиях Восточной Лесостепи Украины

Представлены результаты четырёхлетних исследований влияния норм высева семян – 300 (контроль), 400, 500, 600, 700 тыс. шт./га на густоту всходов, полевую всхожесть, выживаемость, высоту растений, площадь листьев и ассимиляционной поверхности, показатели структуры урожая и урожайность зерна фасоли обыкновенной сорта Первомайская. Величины этих показателей изменялись по годам исследований в зависимости от погодных условий в период вегетации фасоли. Исследованиями установлено, что густота посева при больших нормах высева семян закономерно увеличивается, а площадь питания и выживаемость растений – уменьшается. В фазу цветения наиболее высокими выявились растения фасоли на варианте с нормой высева семян 500 тыс. шт./га – 56,4 см, наиболее низкими – на контроле (52,6 см).

Наибольшая площадь листьев на одном растении наблюдалась на контроле – 710 см^2, с увеличением нормы высева она заметно уменьшалась. Площадь ассимиляционной поверхности на контроле, наоборот, была минимальной – 20,5 тыс. м^2/га, а максимальной отмечена при норме высева семян 700 тыс. шт./га – 29,3 тыс. м^2/га. Наиболее высокое прикрепление нижнего боба – 19,8 см зафиксировано при норме высева семян 700 тыс. шт./га, тогда как на контроле – 16,5 см. Количество бобов на одном растении, масса 1000 зёрен и масса зерна с одного растения наибольшими наблюдались на контроле. Однако, если учитывать количество растений перед уборкой, наибольшая продуктивность сформировалась на варианте с нормой высева семян 500 тыс. шт./га. Наиболее высокую урожайность зерна фасоли также получили при норме высева 500 тыс. шт./га – 1,73 т/га, что обеспечило прибавку 0,33 т/га или 23,6 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, нормы высева, полевая всхожесть, выживаемость, площадь ассимиляционной поверхности, структура урожая, урожайность зерна.

L.N. Potasheva, candidate of agricultural sciences, assistant professor
A. K. Trush, postgrduate student
Kharkiv national agrarian
university named after V.V.Dokuchaev
Kharkiv, Ukraine

Influence of seeding rates on the yield of common bean in the Eastern Steppes of Ukraine

The problem of optimal seeding rate has long history and many experimental and theoretical works describe this problem. However, scientists still don't have a consolidated view on the optimal seeding rate and its influence on the yield is still not fully discovered. Low yield is a result of low seeding rate and also it's a result of high seeding rate. When the seeding rate is high the plants can't get enough light during their first stage of growing, therefore some plants die, other plants get weak and the yield will be lower and of worse quality. Increasing of the seeding rate leads to disease, plants become weak and oppressed, photosynthesis activity slows. All these factors altogether and the competition of the plants during their growing phase decrease the productivity and the yield will be lower than usually. Baseless increasing of seeding rate makes the plants productivity lower, it also makes the sowing irregular: they have high density, or otherwise low density (plants die from disease, competition, become weak etc). The higher

seeding rate we have, the more irregular sowing we get, the plants can't use the whole area of the field for feeding and we get more wild grass on the bald patches.

In the article we have results of four years research of the seeding rate – 300 thousand of seeds per a hectare on the 'control' and 400, 500, 600, 700 thousands of seeds per a hectare on experimental sowing. The article describes the influence of the seeding rate on the density of sowing, on the germination of plants, on the plant's survival, on the plant's height, on the size of leaves and the area of assimilation surface, on the structure of the yield and on the productivity. The tested plant is kidney bean - sort Pervomayska. The marks and numbers in the article are not similar in the different years of research, because the weather during vegetation was different. The researches prove that the density of sowing is higher when the seeding rate is high, but the area of feeding and survival of the plants decrease. In the phase of bloom with the seeding rate of 500 thousand of seeds per a hectare we got the highest plants – 54,6 cm. The lowest plants we got on 'control' – 52,6 cm. The biggest area of leaves was on 'control' – 710 sqr. cm., leaves were getting smaller with the increasing of the seeding rate. The area of assimilation surface was smallest on the 'control' – 20,5 thousand sqr. meters per a hectare. The maximum area of assimilation surface we got with the seeding rate of 700, it was 29,3 thousand sqr meters per a hectare. The highest attaching of lower beans – 19,8 cm was discovered with the seeding rate of 700. On the 'control' it was 16,5 cm. The general amount of beans, the weight of 1000 beans and the weight of beans collected from one plant were better on the 'control'. But if we take to consideration the amount of plants before gathering, the best productivity was on the variant with the seeding rate of 500. The best yield we also got with the seeding rate of 500. It was 1,73 tons from a hectare. It's better than the 'control': +0,33 tons from a hectare, or +23,6%.

Key words: kidney bean, seeding rate, germination of plants, plant's survival, area of assimilation surface, structure of the yield, productivity.

УДК 635.1.7:635.21:631.67:631.17

Т. В. Семибратська, мол. наук. співроб.
В. О. Муравйов, канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.
О. В. Мельник, канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.
Л.М. Урюпіна, старш. наук. співроб.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
(м. Мерефа, Україна)

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ РАННЬОЇ

У статті наведена оцінка економічної та енергетичної ефективності вирощування картоплі ранньостиглого сорту Серпанок в умовах Східного Лісостепу України за нового способу передсадивної підготовки бульб.

Ключові слова: картопля рання, урожайність, передсадивна підготовка, економічна та енергетична ефективність.

Постановка проблеми.. Частка картоплі ранньої в Україні становить 40 % від загального виробництва бульб або 8,9 млн т на рік і припадає на період травня–липня. Це зумовлює її дефіцит у регіоні Східного Лісостепу України і необхідність транспортування з інших країн [1–3].

Економічна ефективність виробництва картоплі ранньої значною мірою обумовлена попитом та високими цінами, що склалися на ринку в цей період року. У той же час значні витрати ручної праці, необхідність придбання укривних матеріалів та опалення у випадку ймовірних заморозків призводять до суттєвого зростання її собівартості. Також показники економічної ефективності виробництва ранньої продукції залежать від сортових особливостей та посівних якостей картоплі, способу передсадивної підготовки бульб, строків садіння, технології вирощування, наявності добрив та зрошення в достатній кількості.

Важливе значення для одержання раннього врожаю картоплі має вибір способу передсадивної підготовки бульб. Завдяки його застосуванню прискорюється проходження фенологічних фаз росту та розвитку і зростає продуктивність рослин.

Більшість способів передсадивної підготовки бульб полягають у створенні оптимального для їх проростання режиму температури, зволоження та освітлення. Існують способи світлового пророщування, пророщування у вологому субстраті, різні їх комбінації, пророщування у палетах та ін. Існуючі способи не вирішують проблему обламування паростків під час завантажувально-розвантажувальних робіт,

транспортуванні та механізованому садінні. Все це суттєво обмежує виробництво картоплі ранньої в умовах Східного Лісостепу України [3–6].

З метою вирішення вищезазначених питань розроблено спосіб передсадивної підготовки картоплі ранньої, який надасть можливість активізувати фізіолого-біохімічні процеси в точках росту бульб, прискорити формування асиміляційної поверхні та стимулювати процеси столоно- і бульбоутворення.

Суть цього способу полягає в закріпленні на поверхні садивних бульб вологого субстрату, який після висихання утворює контейнер. Складовими органо-мінерального контейнера (ОРМІКОНу) є органічні речовини на основі торфу та кокосового волокна, клеючі речовини, макро- та мікроелементи, корисні мікроорганізми, гормони, поліпептиди, термопротектори та регулятори росту.

Мета досліджень – вдосконалити способи виробництва ранньої картоплі за рахунок оптимізації процесу передсадивної підготовки бульб у ґрунтово-кліматичних умовах Східного Лісостепу України.

Методика досліджень. На базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, що знаходиться в східній частині Лівобережного Лісостепу України, на території Харківського району в 2013-2015 рр. проведені дослідження щодо енергоефективної технології вирощування картоплі ранньої сорту Серпанок у чотириразовій повторності (ділянки – чотирирядкові, схема посадки – 70×25 см, площа облікової ділянки – 10 $м^2$). Густота садіння – 57 тис. шт./га. Ґрунти дослідної ділянки – малогумусні, середньосуглинкові чорноземи з вмістом гумусу близько 4,0 %, P_2O_5 – 15 мг %, K_2O – 8-10 мг %. Реакція середовища в орному шарі нейтральна (pH 6,8-7,2). Воднофізичні властивості ґрунту: пористість сягає 54–58 %, водопроникність висока – до 3,3 мм/хв, гранична польова вологоємкість у шарі 0–40 см – 30 %, об'ємна маса в шарі до 30 см не перевищує 1,2 г/$см^3$. Дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих в овочівництві та картоплярстві методик [7–9].

Схема досліду включала десять варіантів передсадивної підготовки бульб:

1. Світлове пророщування (контроль);
2. Вологе пророщування (еталон);
3. ОРМІКОН + Нітроамофоска;
4. ОРМІКОН + Реаком;
5. ОРМІКОН + Біоглобін;
6. ОРМІКОН +Байкал ЕМ-1У;
7. ОРМІКОН + Марс У;
8. ОРМІКОН + бурштинова кислота;
9. ОРМІКОН + гетероауксин;
10. ОРМІКОН (комбінований склад) (рисунок).

Проростання бульби картоплі в органо-мінеральному контейнері

Світлове пророщування здійснювалось за 40-45 діб до висаджування. Бульби пророщувались за температури 12-15^0 С на розсіяному світлі при відносній вологості повітря 80-85 %. Вологе пророщування здійснювалось за 20-25 діб до висаджування з використанням зволоженої тирси за температури 12-15^0 С та відносній вологості 90-95 %.

Органо-мінеральний контейнер формувався вручну шляхом нанесення вологого субстрату на поверхню бульб за три тижні до садіння. Після короткотривалого досушування підготовлені бульби зберігались за температури 12-15^0 С та вологості повітря 80-85 %.

Результати досліджень. Економічну ефективність технології вирощування картоплі ранньої характеризують такі показники, як прибуток, повна собівартість 1 кг продукції та рентабельність її виробництва.

Упродовж років проведення досліджень середня вартість ранньої картоплі становила в першій декаді червня – 8000-10000 грн/т, у другій декаді – 6000-8000, третій декаді – 5000-6000, першій декаді липня – 4000-5000 грн/т.

Залежно від варіанта досліду загальні витрати на вирощування картоплі ранньої через 60 діб після садіння становили від 64,28 до 66,34 тис. грн/га (контроль – 51,64 тис. грн/га) (табл. 1). Відповідно додаткові витрати коливались від 11,70 до 12,34 тис. грн/га залежно від складу органо-мінерального субстрату, це становить 17,8-18,9 % від загальних витрат на виробництво картоплі ранньої. Суттєве скорочення собівартості продукції до 3,16-3,56 тис. грн/т (контроль – 4,77 тис. грн/т) у варіантах з використанням нітроамофоски, Реакому, Біоглобіну та бурштинової кислоти у складі ОРМІКОНу зумовило зростання рентабельності до 129-158 % (контроль – 88 %).

Залежно від варіанта досліду загальні витрати на вирощування картоплі ранньої через 70 діб після садіння становили від 64,66 до 70,16 тис. грн/га (контроль – 53,64 тис. грн/га). Відповідно додаткові затрати залежно від складу органо-мінерального субстрату становили 17,4-18,0 % від загальних витрат на виробництво картоплі ранньої. Суттєве скорочення собівартості продукції до 2,15-2,25 тис. грн/т (контроль – 3,12 тис. грн/т) у варіантах з використанням препаратів Марс У, Байкал ЕМ-1У, нітроамофоски, Реаком у складі ОРМІКОНу зумовило зростання рентабельності до 167-179 % (контроль – 109 %) (табл. 2).

1. Економічна ефективність виробництва картоплі ранньої (на 60-ту добу від садіння) залежно від способу передсадивної підготовки, середнє за 2013-2015 рр.

Показники	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожайність, т/га	12,1	9,0	20,8	21,3	18,6	14,2	15,0	18,9	16,8	16,2
Витрати, тис. грн/га	51,6	51,6	65,7	66,3	65,4	64,3	64,3	65,5	64,9	65,3
Ціна реалізації, тис. грн/т	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Чистий прибуток, тис. грн/га	44,8	20,0	100,3	130,7	83,4	48,9	55,3	85,7	69,1	64,3
Собівартість, тис. грн/т	4,77	5,98	3,23	3,16	3,56	5,46	4,50	3,52	4,02	4,16
Рівень рентабельності, %	88	39	155	158	129	79	88	133	109	101

Залежно від варіанта досліду загальні витрати на вирощування картоплі ранньої сорту Серпанок через 80 діб після садіння становили від 71,15 до 76,58 тис. грн/га (контроль – 56,26 тис. грн/га). Відповідно додаткові затрати залежно від складу органо-мінерального субстрату становили 16,1-16,4 % від загальних витрат на виробництво картоплі ранньої.

2. Економічна ефективність виробництва картоплі ранньої (на 70-ту добу від садіння) залежно від способу передсадивної підготовки, середнє за 2013-2015 рр.

Показники	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожайність, т/га	18,7	16,2	31,0	30,8	25,6	32,5	32,6	23,9	30,4	26,9
Витрати, тис. грн/га	53,6	53,8	64,7	69,4	67,6	70,2	69,9	67,1	69,2	68,7
Собівартість, тис. грн/т	3,12	3,52	2,24	2,25	2,64	2,16	2,15	2,81	2,28	2,60
Ціна реалізації, тис. грн/т	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Чистий прибуток, тис. грн/га	58,2	43,1	116,6	115,1	85,6	124,8	121,9	76,3	112,8	92,7
Рівень рентабельності, %	109	81	167	167	128	179	179	114	164	137

Суттєве скорочення собівартості продукції до 1,49-1,94 тис. грн/т (контроль – 2,36 тис. грн/т) у варіантах з використанням нітроамофоски, препарату Марс У, гетероауксину та комбінованого складу в органо-мінеральному контейнері зумовило зростання рентабельності до 152-206 % (контроль – 41 %) (табл. 3).

3. Економічна ефективність виробництва картоплі ранньої (на 80-ту добу від садіння) залежно від способу передсадивної підготовки, середнє за 2013-2015 рр.

Показники	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожайність, т/га	26,7	19,9	46,8	42,2	36,7	36,3	45,4	37,3	39,9	51,9
Витрати, тис. грн/га	56,3	55,0	74,4	73,0	71,2	71,4	73,9	71,3	72,2	76,6
Собівартість, тис. грн/т	2,36	3,08	1,60	1,76	2,00	2,00	1,65	2,05	1,94	1,49
Ціна реалізації, тис. грн/т	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Чистий прибуток, тис. грн/га	77,2	44,2	159,4	138,0	112,3	49,6	153,1	114,9	127,0	128,7
Рівень рентабельності, %	41	77	198	169	150	152	181	140	152	206

За результатами енергетичної оцінки у разі застосування нітроамофоски в складі ОРМІКОНу коефіцієнт енергетичної ефективності при збиранні урожаю сорту Серпанок на 60-ту, 70-ту та 80-ту добу становить 0,93; 1,19 та 1,48, відповідно; при застосуванні Реакому – 1,06; 1,31 і 1,54 (контроль – 0,71; 0,97 і 1,20) відповідно.

Висновки. Отже, економічний ефект від використання нітроамофоски у складі органо-мінерального контейнера на 60-й день від садіння даного сорту становив 65,50 тис. грн/га, на 70-й – 58,42, на 80-й – 82,14 тис. грн/га (контроль – 44,76; 58,17 і 77,23 тис. грн/га відповідно). Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування картоплі сорту Серпанок за використання у складі ОРМІКОНу нітроамофоски та Реакому істотно перевищують показники контрольного варіанта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Писарев Б. А. Производство раннего картофеля / Б. А. Писарев.– М.: Россельхозиздат, 1986. – 287 с.

2. Бондарчук А. А. Картопля: енциклопедичний довідник / за ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького, В. С. Куценка. – Біла Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.

3. Горкуценко О. В. Виробництво ранньої картоплі / О. В. Горкуценко, Б. О. Бенюх, В. І. Заєць. – К.: Урожай, 1988. – 164 с.

4. Гречишникова О. Предпосадочная обработка клубней / О. Гречишникова // Картофель и овощи. – 1962. – № 3. – С. 19.

5. Кононученко В.В. Картопля / В.В. Кононученко, М.Я. Молоцький. – Біла Церква, 2002. – 536 с.

6. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [за ред. В. В. Кононученка, В. С. Куценка, А. А. Осипчука]; Ін-т картоплярства, УААН. – Немішаєве, 2002. – 185 с.

8. Ульянченко О.В. Економічна ефективність виробництва овочів: монографія /[за ред. О.В. Ульянченка, В.Є. Роганіної, В.П. Рудь та ін.].– ЧП.: Віровець А.П. "Апостроф", 2011.–288 с.

9. Саблук П.Т. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур /[за ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева, Г.І. Ярового, О.М. Гончаренка, А.І. Ящука, В.О. Плужнікова, Л.М. Урюпіної та ін.]. – Х.: ІОБ НААН, 2011.– 27 с.

Стаття надійшла до редакції
10.06.2016

Т.В. Семибратская, младш. науч. сотр.
В.А. Муравьёв, канд. с.-х. наук, старш. науч. сотр.
А.В. Мельник, канд. с.-х. наук, старш. науч. сотр.
Л.М. Урюпина, старш. науч. сотр.
Институт овощеводства и бахчеводства НААН
г. Мерефа, Украина

Экономическая и энергетическая оценка выращивания картофеля раннего

В статье приведена оценка экономической и энергетической эффективности выращивания картофеля раннеспелого сорта Сэрпанок в условиях Восточной Лесостепи Украины при новом способе предпосадочной подготовки клубней.

Ключевые слова: картофель ранний, урожайность, предпосадочная подготовка, экономическая и энергетическая эффективность.

T.V. Semybratskaya, research worker
V.A. Muravyov, candidate of agricultural sciences, research worker
A.V. Melnik, candidate of agricultural sciences, research worker
L.M. Urupina, research worker
Institute of vegetables and melon growing, NAAS
Merefa, Ukraine

Economic and energetic efficiency of cultivation early potatoes

The article presents the evaluation of the economic and energy efficiency of potato growing early-maturing varieties Serpanok under the eastern forest-steppe of Ukraine under the new method of preplanting preparation of tubers. The developed method is the ability to activate the physiological and biochemical processes in the tuber growth points to speed up the formation of the assimilation surface and stimulate the processes of formation of stolons and tubers.

The essence of this method is to consolidate on the surface of a substrate of moist seed potato, which after drying forms an organo-mineral container (ORMICON).

Additional costs on the formation of ORMICON make 17.8-18.9 % of the total cost of cultivation of early potatoes at harvest 60 days after planting, 17.4-18.0 % - during harvesting 70 days after planting and 16.1- 16.4 % - during harvesting 80 days after planting.

When harvesting 60 days after planting, a significant reduction in production costs up to 3.16-3.56 thousand UAH/t (control – 4.77 thousand UAH/t). Observed in variants with a part of ORMICON NPK, Reakom, Bioglobin and amber acid. This led to an increase in profitability of 129-158 % (control - 88 %).

When harvesting 70 days after planting, a significant reduction in production costs up to 2.15-2.25 thousand UAH/t (control – 3.12 thousand UAH/t). Observed in variants with a part of ORMICON Mars U, Baykal EM -1U, NPK and Reakom, which led to an increase in profitability of 167-179 % (control - 109 %).

When harvesting 80 days after planting, a significant reduction in production costs up to 1.49-1.94 thousand UAH/t (control – 2.36 thousand UAH/t). Observed in variants with a part of ORMICON Mars U, IAA, NPK and the combined structure organo-mineral container, which led to an increase in profitability of 152-206 % (control - 41 %).

When used in the composition of NPK in ORMICON energy efficiency ratio at harvest on the 60th, 70th and 80th day was 0.93; 1.19 and 1.48, respectively; using Reakom - 1.06; 1.31 and 1.54 (control - 0.71, 0.97 and 1.20), respectively.

Keywords: early potatoes, productivity, preplant preparation, economic and energy efficiency.

УДК 631.531.04:[631.559:633.39](477.5)

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

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ АМАРАНТА В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень впливу строків сівби на схожість насіння амаранта в зоні Лівобережного Лісостепу України. Визначено кількість діб між періодом сівба-сходи та основні чинники, які цей період обумовлюють залежно від строку сівби. Доведено, що дружні сходи амаранта забезпечує як температура ґрунту, так і його вологість.

Ключові слова: амарант, вологість ґрунту, температура повітря, опади, схожість насіння.

Одним з найважливіших завдань сучасного землеробства України є°стабілізація°виробництва°конкурентоспроможної°сільськогосподарської продукції, насамперед зерна з одночасним розширеним відтворенням родючості ґрунту, охорони навколишнього середовища, зниження енерговитрат. Успішне вирішення цієї проблеми значною мірою залежить від широкого впровадження у виробництво новітніх наукових розробок. Велика роль у вирішенні цього завдання належить біологічному потенціалу нових культур і сортів. В умовах Лівобережного Лісостепу України останнім часом значно зростає інтерес до нової дуже «старої» для України культури – амаранта, що має багато ціннх біологічних та господарських ознак, серед яких – висока продуктивність і якість зерна, що дають змогу використовувати його як на кормові, так і продовольчі та лікувальні цілі.

Зерно амаранта має цінний хімічний склад, високу харчову та біологічну цінність, за складом незамінних жирних кислот перевершує сою, а за складом амінокислот перевищує деякі продукти тваринного

походження, вміст лізину в зерні амаранта в два рази вищій ніж у зерні пшениці, в три – ніж у зерні кукурудзи [4].

Для широкого впровадження амаранта у виробництво потрібно порівняльне вивчення особливостей формування врожайності та якості продукції залежно від ґрунтово-кліматичних умов зони та елементів технології вирощування. Важливу роль в цьому відіграє визначення оптимальних строків сівби, які б забезпечували своєчасність і дружність появи сходів, високу польову схожість насіння [2].

Польова схожість насіння є важливою умовою забезпечення нормальної густоти посіву, обумовлює рівномірний ріст і розвиток рослин, що у свою чергу сприяє підвищенню врожайності та якості продукції. Для вирощування запланованих високих і стійких урожаїв з гарною якістю продукції дуже важливо отримати повноцінні сходи оптимальної густоти [7].

Густота сходів визначається не тільки нормою висіву, але і польовою схожістю насіння, яка корелює з показником ступеня збереження рослин [7,11]. Рівномірні сходи – це кількість збережених до збору рослин у відсотках до кількості, які зійшли. У сукупності польова схожість і загальна кількість рослин, що збереглися до збирання, характеризують загальну виживаність рослин, тобто кількість збережених до збору рослин у відсотках до кількості висіяних схожих насінин. Цей інтегрований показник і характеризує здатність насіння обумовлювати в конкретних умовах розвиток повноцінних рослин, що беруть участь у формуванні врожаю. На польову схожість впливає багато чинників: ґрунтово-кліматичні умови зони, властивості ґрунту, метеорологічні умови окремих років, біологічні особливості культури, хвороби, шкідники, якість посівного матеріалу і рівень агротехніки.

Гарне насіння має високі показники енергії проростання, лабораторної схожості та сили зростання. Якщо насіння має низькі показники якості, то посіви будуть розріджені і формуються рослини з низькою продуктивністю. Травмоване і уражене хворобами насіння завжди має більш низьку польову схожість [12,14]. Під час сортування його неможливо відокремити від загальної маси насіння (в амаранта дрібне насіння, маса 1000 насінин становить 560-680 мг залежно від сорту та умов його вирощування).

У підвищенні польової схожості насіння і збереженні рослин до збирання велику роль відіграє технологія вирощування [6]. У несприятливих умовах низьку польову схожість може мати і гарне насіння. Наприклад, сівба в погано розроблений не вирівняний ґрунт, у пересохлий шар ґрунту, нерівномірне розміщення насіння за глибиною, відсутність коткування ґрунту після сівби, сівба непротруєним насінням призводить до зріджених сходів.

Польова схожість залежить також і від попередників, які по-різному впливають на ґрунт. Своєчасна сівба – це ще не гарант появи своєчасних сходів. Ґрунтові й метеорологічні умови значною мірою впливають на польову схожість насіння в період сівба – сходи [2,11,12]. Оптимальна вологість ґрунту під час сівб повинна становити 70 % повної вологоємності на глибині загортання насіння, тому на сухих і розпушених ґрунтах польова схожість насіння підвищується після коткування, яке сприяє надходженню вологи до висіяного насіння [9]. При недостатніх запасах вологи ґрунту та невеликій кількості опадів насіння набухає, але довго не проростає, що може знизити його схожість до 50 % [5]. Тривалість періоду сівба – сходи визначає швидкість поглинання води, її доступність, а також температура ґрунту та умови повітряного режиму.

Методика. З метою визначення впливу строків сівби, ґрунтово-кліматичних умов Лівобережного Лісостепу України: температурного режиму, вологості ґрунту, кількості опадів на польову схожість амаранта впродовж 2014-2015 рр. насіння амаранта висівали в чотири строки: перший – при досягненні температури ґрунту 10 - 12^{o}С (друга-третя декади квітня), подальші строки (другий, третій, четвертий) проводили через кожні два тижня. Використовували два види амаранта *Amaranthus*L. – А.*hybridus*, представлений сортом Ультра та А.*hypochondriacus* – сортом Студентський . Площа посівної ділянки 30 м^2, повторність шестикратна, розміщення варіантів рендомізоване.

Мета. Оскільки Лівобережжю Лісостепу України властиво висихання ґрунту по весні та весняні посухи, потрібно враховувати ці фактори для вибору оптимального строку сівби амаранта, що і було метою нашого експерименту.

Результати. У 2015 р. у зв’язку із затяжною весною, температура повітря протягом березня - квітня коливалась від +3 до +24 ^{o}С, температура ґрунту відповідно прогрівалася до +10 – 12 ^{o}С, а потім у зв’язку з випаданням снігу знов знижувалася до +4 ^{o}С (така температура не є оптимальною для сівби білонасінного амаранта, до якого належать сорти Ультра та Студентський). Сівбу першого строку проводили у 2015 р. тільки 23 квітня, з деяким зміщенням часу відносно запланованих дослідом у другій декаді квітня (температура ґрунту +12 ^{o}С, температура повітря +9,8 ^{o}С, вологість повітря – 48 %, вологість ґрунту – 19,9%), той же строк у 2014 р. був здійснений 18 квітня (температура ґрунту становила +12 ^{o}С, повітря – +14,2 ^{o}С, вологість повітря – 52 %, вологість ґрунту - 20,1 %).

Значний вплив на одержання дружних сходів має температура повітря після сівби. Так середньодобова температура в першу декаду після сівби першого строку 2014 р. становила +13,3 ^{o}С, у другому + 24,9, у третьому + 23,1, у четвертому +17,3. У 2015 р. цей показник

коливався в таких межах: у першому +13,6, у другому +16,4, у третьому +22,2, у четвертому строку +20,8 ^{o}C. При цьому період сівба-сходи тривав різну кількість діб. Було встановлено, що тривала посуха затримує сходи. Так, у четвертому строку (сівба 11 червня у 2014 і 2015 рр.) сходи з'явилися на четвертий день у 2014 р., на 12 - 13 день – 2015 р. Це говорить про те, що недостатньо однієї температури ґрунту, необхідної для сівби. Для одержання дружних сходів також має значення вологість ґрунту під час сівби та проростання. Відомо, що насіння з високим вмістом жиру, проростаючи, поглинає до 40 % вологи від своєї маси, яка потрібна насінню для метаболічної активності [12]. У перший період проростання може бути повністю анаеробним, але як тільки насіннєва шкірка розривається, воно стає аеробним та має потребу в кисні. Вільний доступ кисню підсилює інтенсивність дихання насіння в сотні разів. Якщо вологість ґрунту вища за норму, кількість кисню, яка необхідна для появи дружних сходів, може бути недоступна, і процес появи сходів затримується. Таким чином, надлишок вологи в ґрунті може призвести до затримки сходів та зниження їх відсотка [8,14]. Через дрібне насіння і невеликий запас поживних речовин у ньому перші три тижня ріст сходів амаранта уповільнений, в цей час розвивається коренева система амаранта [13]. У цей час рослини потребують достатньої кількості вологи в ґрунті. За шкалою Гідрометслужби України добре зволожений ґрунт має вологість 12-20 % [9].

На рис. 1 представлені дані за польовою вологістю ґрунту в період сівби 2014–2015 рр. З рисунка випливає, що в різні строки сівби та різні роки вологість ґрунту мала різні показники. Це залежало від накопичення вологи в ґрунті по весні, утримання вологи ґрунтом, кількості опадів, які випали за попередню декаду періоду сівби. Так, найвища вологість ґрунту в момент сівби була в період четвертого строку 2014 р. та другого строку сівби 2015 р., що забезпечило появу сходів на четверту добу. Протилежний показник – низька вологість ґрунту – призвела до затримки сходів. Найтриваліший період сівба-сходи (до 13 діб) спостерігався при вологості ґрунту нижче 16% та затримки опадів більш ніж на чотири – п'ять діб, або дуже невеликій їх кількості, як у період третього строку (третя декада травня) 2015 р., коли опади випали в кількісті 7,0 мм, тобто 33% від норми. У третьому строку 2015 р. (третя декада травня) спостерігалася найнижча вологість ґрунту за роки дослідження.

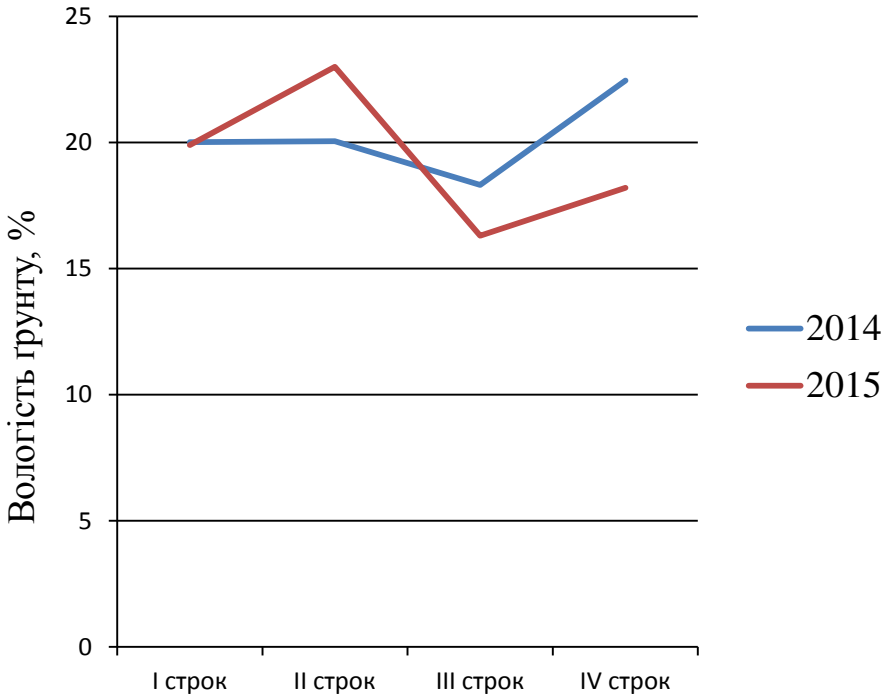


Рис. 1. Вологість ґрунту на глибині 10 см залежно від строків сівби (2014-2015 рр.)

Чим більше опадів випадає за період сівба-сходи, тим менше період появи сходів амарантаДані рис.2, свідчать, що найбільша кількість опадів була в першій декаді червня. Під час проведення сівби четвертого строку в 2014 р. (11 червня) було отримано сходи на четверту добу, при цьому в попередню декаду випало опадів у п’ять разів більше за норму, середньодобова температура повітря становила +23,1 ^{o}C, ґрунт прогрівся до +20 ^{o}C, і хоч у наступну декаду опадів випало 67 % від норми, запаси вологи та достатня температура повітря і ґрунту сприяли появі дружних сходів. Така ж ситуація спостерігалася у третьому строку сівби у 2015 р. (сівба 22 травня) – сходи з’явилися на четверту добу. Температура повітря становила +22,2 ^{o}C (на 4,8 ^{o}C вище за норму), температура ґрунту +18 ^{o}C, хоча кількість опадів, які випали безпосередньо в період появи сходів, становила 7,0 мм. Найменша кількість опадів спостерігалася в другій і третій декадах травня 2014 р. і під час проведення сівби 22 травня (третій строк сівби) сходи з’явилися тільки на тринадцяту добу, при цьому випало опадів на 11,2 мм більше за норму, але розподілені вони були нерівномірно. Тривалі пориви вітру – до 15м/с швидко висушили ґрунт, що призвело до появи кірки, яка затримала появу сходів. З цієї ж причини в 2015 р. (четвертий строк сівби) тривалість періоду сівба-сходи становила 13 діб (рис. 2).

Температура повітря в цей період була на 6,8 °С вище за норму. В третьому строку 2014 р. температура повітря становила +18 °С, температура ґрунту була на 3,9 °С вищою за норму. У четвертому строку 2015 р. вона становила +20,8 °С. У той же час тривалість сходів у другого строку (сівба 8 травня 2014 р. та 7 травня 2015 р.) була від чотирьох діб у 2014 р. до восьми діб у 2015 р., хоча температура повітря в першу декаду травня 2015 р. була на 0,2°С нижча за норму. Початок травня 2014 р. та особливо друга декада 2014 р. характеризувалася значною кількістю опадів – 171 % від норми, а у 2015 р. в п’ять разів більше за норму, прийняту в Лівобережному Лісостепу України, тобто запас вологи в період появи сходів був цілком достатній для цього процесу. Дані рисунків 1 та 2 свідчать, що в цей період і вологість ґрунту, і кількість опадів сприяла своєчасній появі сходів. Стосовно першого строку сівби в обидва роки сходи з’явились на десяту добу у 2014 р. та на дев'яту добу у 2015 р. У цей період у 2014 р. в попередню декаду перед сівбою випало 7,7 мм опадів, що складало 70 % від норми. У 2015 р. цей показник становив 8,6 мм, відповідно 78 % норми (рис. 2).

Це свідчить про те, що кількість опадів та вологість ґрунту не є остаточними та єдиними показниками, які обумовлюють своєчасну появу сходів.

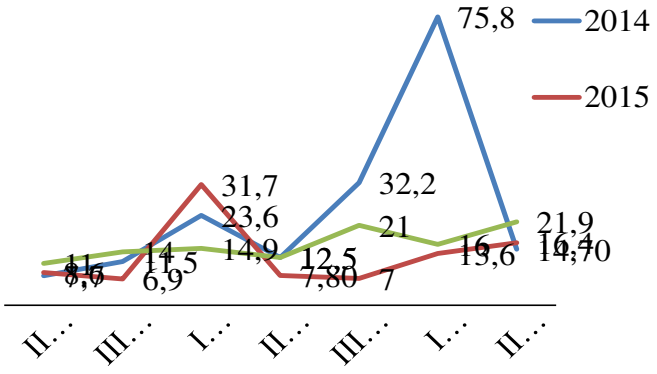


Рис. 2. Кількість опадів за період сівба-сходи амаранта на дослідному полі ХНАУ в різних строках сівби (2014 – 2015 рр.)

На тривалість періоду сівба-сходи значний вплив має і температура (рис. 3). Вимоги рослин у цей період їх розвитку різні та залежать, в основному, від генетичних особливостей. Амарант належить до теплолюбних культур з високими вимогами до температурного режиму в перший період життя. У подальші періоди вегетативного розвитку посухостійкість рослини амаранта зростає,

вони легко пристосовуються до нових умов, можуть рости на різних ґрунтах, добре себе почувають в посушливі роки. Рослини можуть витримувати навіть нетривале зниження температури повітря – до – 3 °С [11].

Вплив температури повітря і ґрунту вище +12 °С прослідкувати важко, і в більшості, на появу сходів при оптимальних температурах мають інші чинники, в тому числі й агротехнічні [1,10].

Так у третьому строку 2014 р. температура повітря була сприятливою для дружної появи сходів (+23,2 °С), але вони з'явилися тільки на 13 добу, менша температура повітря під час сівбі четвертого строку (+17,3 °С) сприяла більш ранній появі сходів, які з'явились на четверту добу. У той же час сприятлива температура повітря під час сівби другого та трього строків 2015 р. забезпечила появу сходів на четверту добу в обох випадках. А температура вища за норму на 3,9°С в четвертому строку 2015 р. (+20,8 °С) забезпечила сходи амаранта тільки на 12 добу.

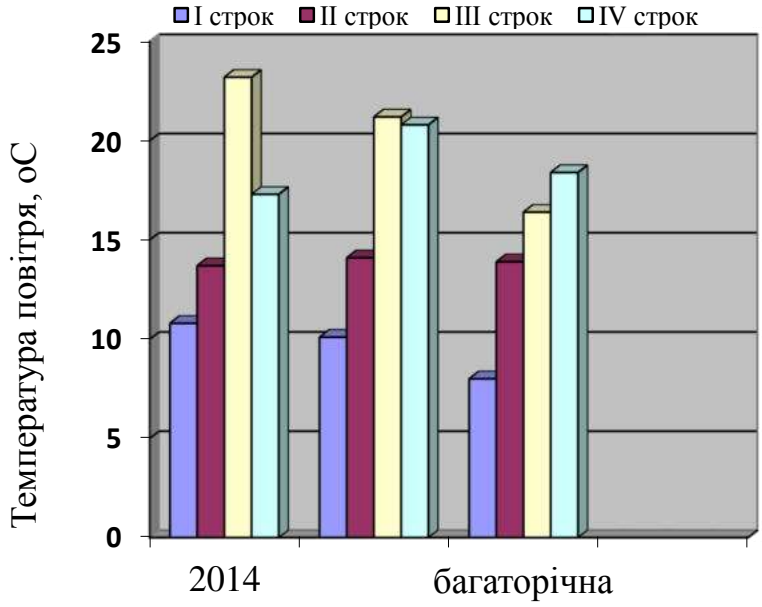


Рис. 3. Температури повітря в період сівба-сходи амаранта на дослідному полі ХНАУ (2014-2015 рр.)

У наших дослідженнях, як показав проведений аналіз, польова схожість амаранта залежала від багатьох складових: метеорологічних умов, утворення кірки на поверхні ґрунту, передпосівного обробітку ґрунту і т.д. Як випливає з рис. 4, найвищий показник польової схожості – 67 % був у сорту Студентський у четвертому строку 2014 р., сходи з'явилися на четверту добу, в той же час затримка сходів у четвертому строку 2015 р. через низьку вологість ґрунту і велику

швидкість вітру (14-15 м/с), яка призвела до підсушування ґрунту і появі кірки, обумовила низьку польову схожість сортів амаранта – 31 %. Отже, одне і теж насіння амаранта забезпечує різні показники схожості в різні строки сівби, що свідчить про значний вплив метеорологічних чинників на польову схожість такої дрібнонасінної культури як амарант і необхідність зважено підходити до визначення норми висіву для забезпечення необхідної густоти.

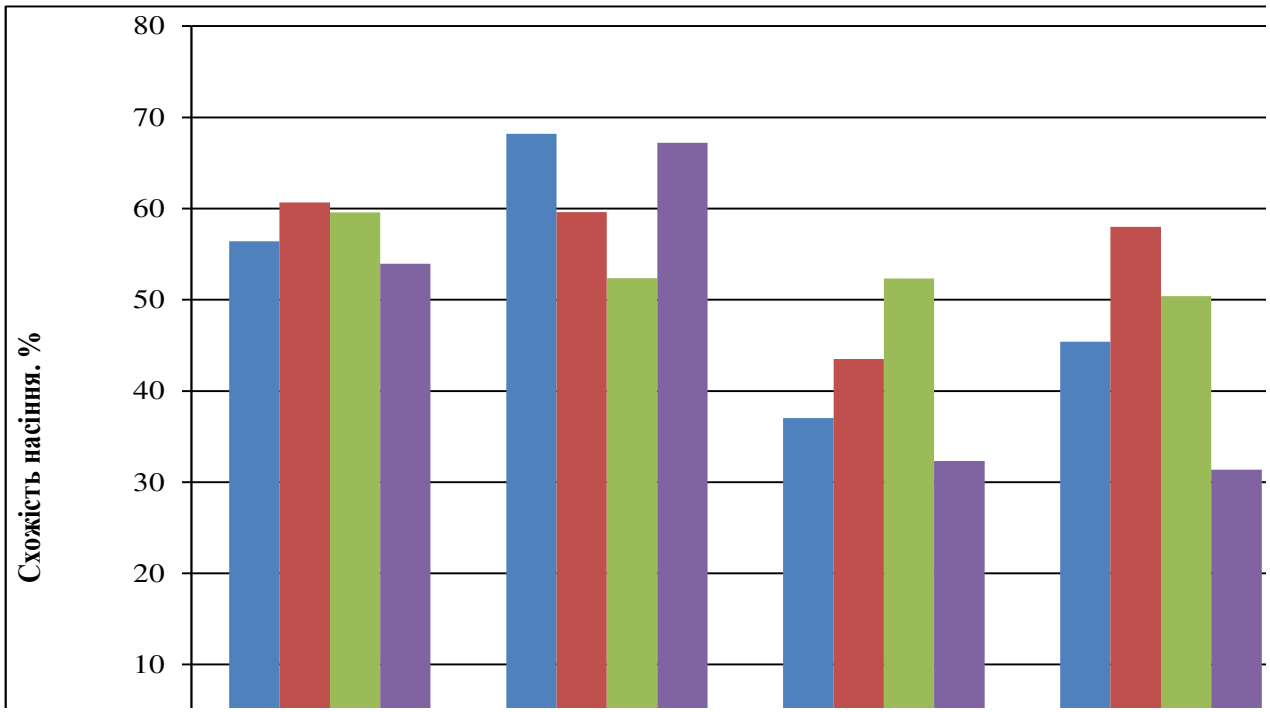


Рис.4. Польова схожість сортів амаранта в дослідні роки залежно від строків сівби на дослідному полі ХНАУ у 2014-2015 рр.

Умовні позначення: Варіанти досліду: I – перший строк сівби; II – другий строк сівби; III – третій строк сівби; IV – четвертий строк сівби

Проведені визначення залежності між кількістю діб «сівба-сходи» і схожістю насіння показали несуттєву залежність для сортів у 2014 р. і суттєву від'ємну залежність у 2015 р., коефіцієнт кореляції r дорівнював – 0,89 ($t_ф$ =4,70, $t_т$=2,45) [3]. Отримані результати свідчить про те, що в 2015 р. насіння амаранта за різних строків сівби попадало в недостатньо зволожений ґрунт, або ґрунт , що швидко висихав, це призводило до загибелі насіння, в якому вже почалися процеси проростання. У 2014 р. погодні умови майже за всіх строків сівби складалися таким чином, що сівбу довелося проводити в сухий ґрунт і проростання відбулося після накопичення достатньої кількості вологи в ґрунті.

1.Залежність між тривалістю «сівба-сходи» та польовою схожістю у амаранта

Строк сівби	Тривалість періоду «сівба-сходи», діб		Польова схожість, %	
	2014	**2015**	**2014**	**2015**
	Ультра			
I	10	9	56	37
II	5	4	61	44
III	11	4	57	52
IV	4	12	53	32
	Студентський			
I	10	9	68	45
II	5	4	60	58
III	11	4	62	50
IV	4	12	67	31
r(2014)=0,03; t факт.=0,08; t_{05}=2,45; r(2015)=0,89; t факт.=4,70; t_{05}=2,45.				

Проведені досліди свідчать про вплив на схожість насінин не тільки температури ґрунту, але й вологості ґрунту в період сівба-сходи. При недостатній кількості опадів та підсиханні ґрунту насінини сходять дуже повільно, при великій швидкості вітру (більше 14 м/с) підсихає поверхня ґрунту та утворюється кірка, яка призводить до затримки появи сходів або їх зрідженості.

Висновки. Для одержання повноцінних сходів амаранта в Лівобережному Лісостепу України має значення ряд чинників у комплексі: вологість ґрунту у період сівба-сходи, наявність опадів у цей період, розподіл опадів за декадою до сходів і після їх появи, температура ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гопцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція / Т.І. Гопцій; Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. –Х.:[б.в.], 1999.-272 с.

2. Гопцій Т.І. Польова схожість насіння амаранту залежно від агроекологічних факторів / Т.І. Гопцій // Вісник Сумськ. нац. аграр.ун-ту. (Серія «Агрономія і біологія»). – 2004. – Вип.6 (9). – С. 84-87.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. -351с. (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).

4. Амарант: научные основы интродукции /А.В. Железнов, Н.Б. Железнова, Н.В. Бурмакина, Р.С. Юдина. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2009. -235 с.

5. Жизнеспособность семян [пер. с англ И.А. Емельяновой]. – М.: Колос,1978.

6. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. / Н.Н. Кулешов. - М.: Изд-во с.-х. л-ры, журналов и плакатов, 1963. – 304 с.

7. Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур: сб. ст. / под общ. ред. И.И. Синягина [и др.]. – М.: Колос, 1970. – 472 с.

8. Погода и урожай / пер. с чеш. и предисловие З.К. Благовещенской. – М.: Агропромиздат,1990. – 332 с.

9. Практикум з ґрунтознавства / за ред. Д.Г. Тихоненка, В.В. Дегтярьова. – Х.: Майдан, 2009. – 448 с.

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

11. Степанов В.Н. Минимальные температуры для прорастания семян и появления всходов / В.Н. Степанов // Селекция и семеноводство. – 1948. – № 1. – С.15-19.

12. Условия для прорастания семян. Питание и рост проростков [Електронний ресурс] jbio.ru (23.03.2016).

13. Чернов И.А. Особенности развития корневой системы амарантовых / И.А. Чернов, Г.В. Демина, О.Р. Иванова // Перша Всеукр. наук.-практ. конф. з проблеми вирощування, переробки і використання амаранта на кормові, харчові й інші цілі. – Вінниця,1995. – С.74.

14. Щадящая технология подготовки семян – путь повышения урожайности [Електронний ресурс] / Л.В. Фадеев. – Режим доступу до статті http://www.imperija.com/index.php?id=1254484845 (23.03.2016).

Статття надійшла до редакції
10.06.2016

Н.Б. Гудковская, соискатель
Т.И. Гопций, д-р с.-х. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
г. Харьков, Украина.

Влияние сроков сева на всхожесть семян амаранта в условиях Левобережной Лесостепи Украины

Приведены результаты исследования влияния климатических факторов на всхожесть семян амаранта. Определено количество суток между периодом севба-

всходы и основными факторами, которые этот период определяют в зависимости от срока посева. Доказано, что дружные всходы амаранта зависят от факторов в комплексе.

Ключевые слова: амарант, влажность почвы, температура воздуха, осадки, всхожесть семян.

N.B. Gutkovskaya, applicant
T. I. Goptsiy, doctor of agriculture sciences, professor
Kharkiv national agricultural university
named after V.V. Dokuchaev,
Kharkiv, Ukraine

Effect of sowing dates on the germination of amaranth in forest-steppe of Ukraine

Given the fact that in recent years is a growing interest in rare in cultivation and use of crops, it is necessary to carry out research in agricultural technology such crops. A major role in these tasks assigned to the biological potential of new crops and varieties, which include amaranth. Amaranth is not deep enough for the studied part of its use in the national economy, its green mass of grains and products. Our task in this area is to explore the impact of farming on the cultivation of amaranth seeds germination.

It was found that the germination of amaranth`s seeds affected by soil temperature at the time of planting and a decade before the first sowing period, soil moisture, rainfall, which falls in the decade preceding the sowing and in the decade subsequent to the planting amaranth, their distribution in the first three weeks growing amaranth (before and after emergence), air temperature, wind speed, the pace of germination of the weeds. Damage crops or reduce germination could weeds that grow faster amaranth in the first growing season. It was found that for high-grade shoots amaranth in the left-bank forest-steppe of Ukraine is set to a number of factors in the complex.

Keywords: amaranth, soil moisture, air temperature, precipitation, seed germination.

ДЛЯ АВТОРІВ

Шановні колеги!

Редакційна колегія «Вісника ХНАУ» серії «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»
планує видання чергового номера збірника наукових праць

У виданні публікують науково-теоретичні та практичні матеріали з рослинництва, насінництва, насіннєзнавства, селекції та генетики, плодоовочівництва, технології зберігання продукції, фізіології, що пов'язані з актуальними проблемами формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур. Запрошуємо всіх охочих до співробітництва з нашим виданням та пропонуємо Вам опублікувати свої статті.

Вимоги до оформлення фахових статей

Для участі у формуванні Вісника наукових праць слід подати:

1. Текст статті (1 примірник), що підписали всі автори, оформлений згідно з вимогами (вислати «Укрпоштою»), та електронний варіант статті, (MSWord) (за прізвищем автора – Іванов І.) (переслати на електронну пошту natasha.didukh@yandex.ru).

2. Файл з відомостями про автора (прізвище, ім'я та по батькові, поштова адреса для пересилання авторського примірника, контактні телефони, адреса електронної скриньки) та інформацією про кількість примірників і необхідність поштової пересилки (за прізвищем автора – довідка про автора Іванов І.).

3. Рецензія доктора або кандидата наук з іншої установи (будь-якого вищу за профілем крім ХНАУ) з мокрою печаткою вищу - (надіслати «Укрпоштою», а відскановану рецензію переслати на електронну пошту natasha.didukh@yandex.ru). Для докторів наук надавати рецензію необов'язково (за прізвищем автора – рецензія Іванов І.).

4. Відскановану квитанцію про сплату друкарських послуг (переслати на електронну пошту natasha.didukh@yandex.ru) (за прізвищем автора – квитанція Іванов І.).

5. Завірену у відділі перекладів анотацію - англійською мовою (переслати на електронну пошту natasha.didukh@yandex.ru).

Подані до збірника статті розглядатимуть лише після подачі повного пакета супровідних документів

Структура наукової статті повинна обов'язково містити такі необхідні елементи

1. **Постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.
2. **Аналіз останніх досліджень** і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор, виділення

нерозв'язаних частин загальної проблеми, що висвітлені в статті.

3. **Формулювання цілей статті** (постановка завдання).

4. **Виклад основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

5. **Висновки із цього дослідження** і дальші перспективи у цьому напрямку;

6. **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (**обов'язкова наявність бібліографічного списку, який складають згідно з вимогами ВАКу України).

7. **Анотації та ключові слова** (українською, російською та англійською мовами) **друкуються шрифтом Times New Roman, розмір – 12 пт.**

Матеріали розміщуються на аркушах паперу формату А4 (297х210), береги: ліворуч – **3,18 см,** праворуч – **2,54 см**, зверху та знизу – **2,54 см.**

Увесь текст статті, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ тощо друкують шрифтом Times New Roman, розмір – 14 пт, інтервал одиничний. Розмір таблиць і рисунків не повинен бути меншим або більшим за ширину тексту.

У лівому верхньому куті проставляють індекс "УДК" (14 пт, шрифт звичайний, без відступу).

Нижче через інтервал – **ініціали та прізвище автора, науковий ступінь, вчене звання** (шрифт напівжирний, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу)**.** Нижче – **назва організації,** яку представляє автор (шрифт звичайний, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу).

Нижче через інтервал – **назва статті** (напівжирними великими літерами, вирівнювання абзацу – посередині, без відступу).

Через інтервал – **анотація** мовою публікації, яку розміщують перед текстом після назви, та ключові слова.

Через інтервал – текст статті зі списком використаних джерел (шрифт звичайний, вирівнювання абзацу – по ширині, відступ – 1,25) (див.: стандарт «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис» (ДСТУ 7.1:2006 та Форма 23, затверджена наказом ВАКу України від 29 травня 2007 року № 342).

Анотації російською та англійською мовами з обов'язковим зазначенням прізвища та ініціалів автора, наукового ступеня, вченого звання, місця роботи і назви статті. Структуровану анотацію (реферат) складають із застосуванням безособових конструкцій. Вона містить тіло анотації, ***обсяг, якого не менше*** 1000 знаків без урахування пропусків). Слід відобразити у структурованому вигляді предмет, мету роботи; метод чи методологію проведення роботи; результати роботи; сферу застосування результатів) **шрифт Times New Roman, розмір –**

12 пт, інтервал – одиничний.

Ключові слова наводять українською, російською та англійською мовами, їх має бути мінімум п’ять слів, **шрифт Times New Roman, розмір – 12 пт, інтервал – одиничний.**

Обсяг статті – 3 – 10 **повних сторінок.**

Після статті з анотаціями подають розширену анотацію **англійською мовою обсягом не менше 3000 знаків без урахування пропусків на одну повну сторінку.**

Статті, у яких анотації складені неправильно і (або) неграмотно перекладені, не можуть бути опубліковані.

Слід звернути увагу:

- ✓ Формули подають за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation курсивом і нумерують з правого боку.
- ✓ Рисунки, виконані у MS Word, потрібно згрупувати; вони повинні бути єдиним графічним некольоровим об’єктом.
- ✓ Таблиці, рисунки друкують за допомогою вбудованого редактора Microsoft Word і розміщують посередині.
- ✓ Під час набору слід вимкнути автоматичний "м'який" перенос (заборонені "примусові" переноси – за допомогою дефіса). Абзаци позначати тільки клавішею "Enter", не застосовувати пробілів або табуляції (клавіша "Tab").
- ✓ Посилання на літературу в тексті включає порядковий номер джерела в бібліографічному списку і його відповідну сторінку. Їх наводять у квадратних дужках, відокремлюючи одне від одного крапкою з комою, наприклад: [3, с. 35; 8, с. 56 – 59].
- ✓ Всі статистичні дані мають бути підкріплені посиланнями на джерела.
- ✓ Всі цитати мають закінчуватися посиланнями на джерела.
- ✓ Джерела в бібліографічному списку розміщують у порядку цитування.
- ✓ Якщо в огляді літератури або далі по тексту Ви посилаєтесь на прізвище вченого, його публікація має бути наведена в загальному бібліографічному списку після статті.
- ✓ Скорочення слів і словосполучень, крім загальноприйнятих, неприпустиме.

Редакція може відхилити статтю, якщо:

- немає повного пакета супровідних документів;
- оформлення статті не відповідає зазначеним вище вимогам;

- тематика статті не відповідає профілю видання;
- назва статті не відповідає змісту;
- стаття написана на низькому науковому рівні;
- порушена в статті проблема втратила актуальність.

Автори несуть відповідальність за точність наведених у статті термінів, прізвищ, даних, цитат, статистичних матеріалів тощо.

Усі матеріали, що надсилають для опублікування, проходять дворівневу систему рецензування: **зовнішнє** (рецензію дає кандидат чи доктор наук будь-якої установи, крім працівників ХНАУ, завіреною печаткою) та **внутрішнє** (таємно – дають члени редакційної ради ХНАУ). Рішення про публікацію статті приймає редколегія. Редакція залишає за собою право скорочувати, правити текст і змінювати назву статті без узгодження з автором.

Рукописи, які відхилила редакційна колегія, авторам не повертають.

Для довідок:
контактні телефони – 0974636529 0995292461
Дідух Наталія Олександрівна
електронна скринька — natasha.didukh@yandex.ru

До друку у «Віснику ХНАУ» будуть приймати лише ті статті, які відповідатимуть усім зазначеним вимогам

Приклад:

УДК 631.53: 635.646

(один абзац)

І.І. Іванов, д-р с.-г. наук, професор

Харківський національний аграрний університет

ім. В.В Докучаєва

(один абзац)

ЗМІНА ЛАБОРАТОРНОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ БАКЛАЖАНА ЗАЛЕЖНО ВІД ІНКРУСТАЦІЇ

(один абзац)

Наведено результати досліджень щодо впливу інкрустації насіння барвником Semia-color з додаванням стимуляторів росту й мікродобрив на лабораторну схожість насіння баклажана.

Ключові слова: баклажан, барвник, лабораторна схожість, стимулятори росту, мікродобрива.

(один абзац)

Постановка проблеми… (і т.д.)

Мета … (і т.д.)

Методика досліджень … (і т.д.)

Результати досліджень … (і т.д.)

Висновки … (і т.д.)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барановский П. М. Фотосинтез и урожай яровой пшеницы / В. С. Копытцова, С. Н. Даниличев // Зернов. хоз-во. – 1908. – № 12. – С. 30.

2. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии / В. А. Кумаков. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 104 с.

3. Підручна О. В. Вплив мінеральних добрив на врожай і якість зерна ярої твердої пшениці в умовах зрошення півдня України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.04 / О. В. Підручна; Нац. аграр. ун-т. – К., 2000. – 145 с.

4. Шатилов И. С. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур / И. С. Шатилов, Г. В. Чаповская, А. Г. Замараев // Изв. ТСХА. – 1979. – Вып. 3. – С. 18–30.

(один абзац)

И.И. Иванов, д-р с.-х. наук, профессор
Харьковский национальный аграрный
университете им. В. В. Докучаева
(Харьков, Украина)

Изменение лабораторной всхожести семян баклажана в зависимости от инкрустации

Приведены результаты исследований влияния инкрустации семян красителем Semia-color при добавлении стимуляторов роста и микроудобрений на лабораторную всхожесть семян баклажана.

Ключевые слова:

I.I. Ivanov, doctor of agricultural sciences
Kharkiv National Agrarian University. V. V Dokuchaev, Kharkov

Changing laboratory germination of eggplant, depending on the inlay

Results on the effect of inlay seeds Semia-color dye when added growth stimulants and micronutrients in the laboratory germination of eggplant.

Keywords:

Зразок оформлення довідки про автора

Прізвище, ім'я, по батькові автора (ів)	
Відомості про наукового керівника: (ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада) *заповнюють, якщо немає наукового ступеня*	
Місце роботи (навчання), науковий ступінь, вчене звання, посада	
Контактний телефон	
E-mail	
Поштова адреса (за зразком: вул. Іванова, б. 3, кв. 6, м. Харків, 62483)	
Кількість необхідних примірників	

Кошти на друк статті переказувати на: одержувач: 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 плодоовочівництва та зберігання, **головному редактору – д-ру с.-г. наук, професору Л. М. Пузік** або **відповідальному секретарю – канд. с.-г. наук Н.О. Дідух.**

Вартість публікації наукової статті (разом з анотаціями) – **20 грн за одну сторінку** (допускаються від 3 до 10 сторінок з текстом без переносів та нумерації). На кожну публікацію Ви отримаєте один примірник видання.

За необхідності здійснюють пересилання примірника видання за

додаткову оплату в сумі **20 грн**.

Порядок проходження статей до друку для працівників ХНАУ

Автор зі статтею та зовнішньою рецензією, оформленою згідно з вимогами, звертається до головного редактора «Вісника ХНАУ» д-ра с.-г. наук, професора Л. М. Пузік за направленням на внутрішнє рецензування.

Працівники з інших установ здають матеріали відповідно до раніше зазначених вимог відповідальному секретарю Н.О. Дідух.

Вісник виходить друком у міру надходження статей.

Редакційна колегія «Вісника ХНАУ»