

УДК 633.12:631.53.02:631.53.04:631.82

С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Уманський національний університет садівництва, м. Умань
e-mail: poltorec@yandex.ru

ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ПРОСА

Наведено результати досліджень з вивчення впливу способів сівби (звичайний рядковий і широкорядний) та компонентів мінеральних добрив (N_{60} , P_{60} , K_{60} , $N_{60}P_{60}$, $N_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$) на особливості формування посівних якостей і врожайних властивостей насіння проса в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу України.

Ключевые слова: просо, насіння, спосіб сівби, удобрення, посівні якості, врожайні властивості.

Вступ. Зерно для України – стратегічна ринкова продукція, яка є одним із основних джерел грошових надходжень для більшості сільськогосподарських підприємств. За останні роки Україна суттєво збільшила виробництво зерна, обсяги якого знаходяться на рівні 46 – 54 млн тонн [1]. Разом з тим, підвищення ефективності та подальший розвиток зернової галузі на ринково-інноваційній основі неможливі без належного забезпечення товаровиробників зерна у високоякісному посівному матеріалі. Так, для забезпечення посіву прогнозованих площ і виконання Програми “Зерно України — 2015” необхідно щороку мати до 4,0 млн т високоякісного насіння зернових культур, у тому числі 1,8 – 1,9 млн т озимих та 1,2 млн т ярих зернових [2]. Оскільки кондиційне насіння зернових культур виступає у якості одного з ключових чинників впливу на інтенсифікацію та розширення зерновиробництва, тому оптимізація застосування добрив, як фактора підвищення насінневої продуктивності проса за різних способів сівби в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є вкрай *актуальною*.

Метою досліджень було вдосконалення елементів технології вирощування високоякісного насіння проса шляхом оптимізації способу сівби і фону мінерального живлення, що забезпечить поліпшення посівних якостей та врожайних властивостей насіння культури в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу України.

Відомо, що просо позитивно реагує на внесення як органічних, так і мінеральних добрив. За раціонального їхнього використання під цю культуру значно підвищується врожайність зерна і соломи, збільшується крупність насіння і вміст у ньому білка. Всі рекордні врожаї проса пов'язують з високими фонами удобрення [3]. Проте в деяких випадках застосування мінеральних добрив не супроводжується підвищенням урожайності. Так, R. S. Anderson, J. F. Shanahan, B. W. Greb [4] на прикладі удобрень проса азотом приводять дані, що підвищені норми мінеральних добрив можуть викликати і зменшення його врожаю, пояснюючи це високим вмістом $N-NO_3$ у ґрунті на час сівби.

На формування 100 кг зерна і відповідної кількості соломи просо використовує 3,0 – 3,2 кг азоту, 1,3 – 1,5 – P_2O_5 , 2,0 – 3,4 – K_2O і 1,0 – 1,3 кг CaO [5]. Крім цього, щоб одержати найбільший приріст насіння від добрив необхідно знати і враховувати біологічні та фізіологічні особливості росту й розвитку культури, потребу в елементах живлення на окремих його етапах, їхній вплив на формування елементів структури зернової продуктивності, технологічні показники якості та хімічний склад насіння.

На початку росту і розвитку просу в першу чергу необхідний фосфор, який стимулює розвиток кореневої системи, хоча в цей же час відбувається засвоєння також азоту і калію. Найбільше елементів живлення просо засвоює у фазах куштиння і цвітіння – близько 70% азоту, 60 – фосфору і майже 45% калію. Решту елементів живлення просо використовує в процесі формування і досягання зерна. При цьому важлива роль належить фосфору, який разом з азотом забезпечує виповненість зерна та високий вміст у ньому жирів [6].

Незважаючи на наявність великої кількості досліджень щодо оптимізації умов мінерального живлення посівів проса, вивчення їхнього впливу на посівні якості та врожайні властивості насіння за різних способів сівби цієї культури носить схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу це питання й до нині залишається не вивченим.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження виконані впродовж 2006 – 2008 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого комплексу Уманського національного університету садівництва.

Двохфакторний польовий дослід з вивчення впливу способу сівби (*фактор А*) і особливостей мінерального живлення (*фактор В*) був закладений за схемою наведеною в табл. 1. Вибір рівня мінерального живлення для формування високоякісного насінневого матеріалу проса ($N_{60}P_{60}K_{60}$) був обумовлений попередніми нашими дослідженнями (2006 – 2008 рр.) [7]. На цьому фоні з метою вивчення окремого впливу кожного з макроелементів, а також їхньої взаємодії на формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння проса була використана схема Жоржа Віля ($N_{60}, P_{60}, K_{60}, N_{60}P_{60}, N_{60}K_{60}, P_{60}K_{60}, N_{60}P_{60}K_{60}$) [6].

Посівну якість, сформованого на материнських рослинах насіння перевіряли в лабораторних умовах восени року збору врожаю, а також – шляхом його сівби на наступний рік (перше насіннєве потомство) на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ (2007 – 2009 рр.).

Попередником проса в обох поколіннях була пшениця озима. Фосфорні і калійні добрива вносили в основне удобрення, азотні – під першу весняну культивуацію. Сорт проса посівного – Полтавське золотисте (середньоранній, різновидність *aureum*). Способи сівби – звичайний рядковий і широкорядний з шириною міжрядь 15 і 45 см та нормами висіву – 3,5 і 2,0 млн шт. схожих насінин/га відповідно. На широкорядних посівах проводили два розпушування: перше – у фазі 2 – Злистіків на глибину 4 – 5 см; друге – у фазі куштиння на глибину 6 – 8 см. Облікова площа ділянки – 50 м². Повторностей – чотири, розміщення варіантів послідовне. Збір врожаю виконували двофазним способом – скошування у валки з наступним обмолотом через 4 – 6 діб (комбайн “Samro-130”), зважуванням зерна та перерахуванням його на стандартну вологість. Врожайність контролювали пробними снопами з 1 м² в усіх повтореннях.

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

Польові та лабораторні дослідження, обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [8, 9]. Для порівняння показників життєвості та життєздатності нами запропоновано *інтегрований показник якості* насіння, яким є середній відсоток між певною групою показників (енергія (%), швидкість (*діб*) і дружність проростання насіння (*шт./доба*), його сила росту (%) і лабораторна схожість (%)) [10].

Район проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням. Так, погодні умови в період вегетації рослин проса впродовж усіх років характеризувались як посушливі. При цьому, якщо у 2007 і 2009 роках дефіцит опадів за період вегетації проса складав лише 116 і 107 мм відповідно до середньобогаторічного рівня за цим показником, то у 2006 і 2008 роках він зростав до 125 і 128 мм. За температурним режимом погодні умови 2006 – 2009 років характеризувались певним перевищенням рівня даного показника від середньобогаторічних даних упродовж періоду вегетації рослин проса – відповідно у 2006, 2008 і 2009 роках на рівні 0,3 – 2,6°C, а в 2007 році – на 3,2 – 4,0°C. І хоча просо належить до посухо- та жаростійких культур, проте такі перевищення температурного режиму у поєднанні з дефіцитом вологи вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку та формування насінневої продуктивності рослин.

Результати досліджень. Врожайність материнських рослин проса посівного. Як ви-

дно з даних табл. 1, урожайність насіння проса залежала від погодних умов, що склалися упродовж вегетаційного періоду, способу сівби, фону живлення і комплексної взаємодії цих факторів. Детальний аналіз результатів даних досліджень [11] дозволив встановити певні закономірності. Так, залежно від року досліджень найсприятливішим для формування високоврожайних посівів проса у всіх варіантах досліду був 2008 р., за погодних умов якого середня врожайність насіння у досліді склала 38,2 ц/га або була на 5,5 і 13,0 ц/га більшою порівняно з 2006 і 2007 роками відповідно. Одержанню таких високих показників сприяло оптимальне поєднання надходження вологи і тепла як на початкових етапах росту і розвитку рослин, так і на період дозрівання зерна проса. Погодні умови 2007 року характеризувалися найбільшим дефіцитом вологи, що не дозволило посівам повністю реалізувати врожайний потенціал досліджуваного сорту на фоні повного мінерального живлення ($N_{60}P_{60}K_{60}$), а нерівномірність надходження опадів і їхній зливовий характер у кінці вегетації, коли впродовж першої декади серпня випало 76,5 мм, стали причиною часткових втрат зерна на час збирання врожаю.

Залежно від способів сівби було встановлено, що у більш сприятливі за умовами зволоження 2006 і 2008 роки істотно вища врожайність була сформована у звичайних рядкових посівах – в середньому за фонами живлення на рівні 33,1 – 39,4 ц/га відповідно порівняно з 32,3 і 37,0 ц/га за широкорядної сівби або на 0,8 – 2,4 ц/га більше при $НР_{05}$ за цим фактором відповідно 0,69 і 0,74 ц/га, з часткою впливу на рівні 12,1 і 17,1%. Проте за посушливих і спекотних умов, що склалися впродовж вегетаційного періоду проса в 2007 році, істотну перевагу мав широкорядний спосіб сівби, за якого рівень урожайності в середньому за фонами живлення склав 26,1 ц/га або був на 1,6 ц/га більшим порівняно зі звичайним рядковим способом ($НР_{05}(A) = 0,53$ ц/га). На нашу думку, одержані результати у варіантах з внесенням мінеральних добрив можна пояснити розпушенням міжрядь у широкорядних посівах, завдяки чому в умовах посухи краще зберігалось і оптимальніше використовувалась волога та елементи живлення, створювалися кращі умови для утворення і росту вторинної кореневої системи.

Частка впливу способів сівби на урожайність насіння сортів проса за роки досліджень була досить значною – на рівні 12,1 – 17,1% відповідно.

Вивчення окремого впливу кожного з макроелементів, а також їхньої взаємодії на формування врожайних властивостей насіння проса дозволило встановити наступні закономірності: за обох способів сівби внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню рівня врожаю насіння проса порівняно з фоном без добрив (контроль), за виключенням 2006 року, коли окреме внесення калійних добрив стало причиною найменш збалансованих умов мінерального живлення і супроводжувалося істотним зниженням врожаю на 2,3 ц/га ($НР_{05}(B) = 1,38$ ц/га).

У середньому за роки досліджень найбільший позитивний ефект від окремого внесення кожного з макроелементів було одержано за широкорядного способу сівби – приріст врожаю у цих варіантах склав 3,2 ц/га (N_{60}), 3,4 (P_{60}) і 2,6 ц/га (K_{60}) відповідно. За звичайної рядкової сівби такі прирости не перевищували 1,5 ц/га (N_{60}), а за внесення лише фосфорних і калійних добрив урожайність була на рівні контролю. Проте, слід зауважити, що така істотна перевага широкорядного способу сівби була одержана лише за несприятливих посушливих умов 2007 року. За більш оптимальних погодних умов 2006 року прирости врожаю від роздільного внесення макроелементів за звичайної рядкової сівби збільшилися до 2,8 ц/га, а в найбільш сприятливих умовах 2008 року за обох способів сівби вони були майже на одному рівні – 6,8 – 8,2 ц/га (звичайний рядковий спосіб) і 7,2 – 8,6 ц/га (широкорядний спосіб).

Формуванню найбільших приростів врожаю насіння проса в усі роки досліджень сприяло внесення повного мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$), за якого в умовах 2006 і 2008 років істотну перевагу мав звичайний рядковий спосіб сівби – 37,8 і 45,8 ц/га відповідно або на 2,9 і 2,2 ц/га більше порівняно з широкорядним ($НР_{05}(AB) = 1,95$ і 2,08 ц/га). За посушливих і спекотних умов 2007 року перевагу мало поєднання широкорядного способу сівби з повним мінеральним живленням, де урожайність склала 30,4 ц/га або на 2,7 ц/га перевищила

показники звичайної рядкової сівби на цьому ж фоні.

Таблиця 1

Урожайність насіння проса посівного залежно від способу сівби та фону мінерального живлення, ц/га

Спосіб сівби (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Рік			Середні дані			
		2006	2007	2008	за три роки	приросту до контролю	недобору до повного фону	за фактором А
Звичайний рядковий	Без добрив (контроль)	31,6	22,4	35,8	29,9	–	-7,2	32,3
	N ₆₀	32,7	23,9	38,1	31,6	1,6	-5,5	
	P ₆₀	30,4	23,1	36,7	30,1	0,1	-7,0	
	K ₆₀	29,3	22,8	37,3	29,8	-0,1	-7,3	
	N ₆₀ P ₆₀	33,9	24,6	39,5	32,7	2,7	-4,4	
	N ₆₀ K ₆₀	36,5	25,2	43,6	35,1	5,2	-2,0	
	P ₆₀ K ₆₀	32,7	25,6	38,7	32,3	2,4	-4,8	
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	37,8	27,7	45,8	37,1	7,2	–	
<i>Середнє по способу</i>		<i>33,1</i>	<i>24,4</i>	<i>39,4</i>	–			
Широкорядний	Без добрив (контроль)	28,6	21,2	33,8	27,9	–	-8,4	31,8
	N ₆₀	32,1	24,6	36,5	31,1	3,2	-5,2	
	P ₆₀	31,9	26,0	35,9	31,3	3,4	-5,0	
	K ₆₀	30,1	26,3	35,1	30,5	2,6	-5,8	
	N ₆₀ P ₆₀	33,7	26,8	38,3	32,9	5,1	-3,4	
	N ₆₀ K ₆₀	33,0	26,0	36,6	31,9	4,0	-4,4	
	P ₆₀ K ₆₀	34,4	27,1	36,2	32,6	4,7	-3,7	
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	34,9	30,4	43,6	36,3	8,4	–	
<i>Середнє по способу</i>		<i>32,3</i>	<i>26,1</i>	<i>37,0</i>	–			
<i>Середнє за фактором В</i>		<i>32,7</i>	<i>25,2</i>	<i>38,2</i>	<i>32,1</i>	–		
НІР ₀₅ , ц/га	<i>фактор А</i>	<i>0,69</i>	<i>0,53</i>	<i>0,74</i>				
	<i>фактор В</i>	<i>1,38</i>	<i>1,06</i>	<i>1,47</i>				
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>1,95</i>	<i>1,50</i>	<i>2,08</i>				
Частка впливу, %	<i>фактор А</i>	<i>12,1</i>	<i>14,7</i>	<i>17,1</i>				
	<i>фактор В</i>	<i>65,5</i>	<i>64,8</i>	<i>68,0</i>				
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>13,3</i>	<i>8,7</i>	<i>6,6</i>				
	<i>інші</i>	<i>9,0</i>	<i>11,8</i>	<i>8,2</i>				

Виключення з повного мінерального добрива одного з макроелементів супроводжувалося істотним зниженням рівня врожаю зерна проса. Так, у середньому за роки досліджень за звичайної рядкової сівби найбільшому недобору врожаю насіння (4,8 і 4,4 ц/га) порівняно з повною нормою мінерального живлення мало виключення з нього азотних (фон P₆₀K₆₀) і калійних (N₆₀P₆₀) добрив, менш виражений негативний вплив мало виключення фосфору (фон N₆₀K₆₀) – 2,0 ц/га. В умовах широкорядних посівів такий недобір за виключення одного з макроелементів був майже однаковим – 3,4 – 4,4 ц/га.

Необхідно також відмітити, що у посушливому 2007 році найбільший недобір врожаю насіння серед фонів з двома компонентами мало виключення калію (фон N₆₀P₆₀) за звичайної рядкової сівби. Очевидно, що таке поєднання фону мінерального удобрення та способу сівби в умовах посухи стало причиною найбільшого дисбалансу у водно-мінеральному живленні насінницьких посівів проса.

Частка впливу варіантів удобрення на рівень урожайності насіння сортів проса за роки досліджень була найвищою і склала 64,8 – 68,0%.

Отже, формуванню найбільшого врожаю зерна проса за обох способів сівби сприяє внесення повної норми мінерального добрива (N₆₀P₆₀K₆₀). Утримання насінницьких посівів на фоні без добрив або виключення одного чи двох макроелементів супроводжується істотним недобором врожаю.

Посівні якості насіння. Перевірка модифікаційних змін, що відбулися під впливом агроекологічних чинників на урожайних властивостях насіння проса посівного, вирощеного на

материнських рослинах, дозволила встановити певні закономірності (табл. 2). Так, за показниками лабораторної схожості (крім варіантів окремого внесення азотних і калійних добрив), вирощене насіння на досліджуваних фонах мінерального живлення, відповідало категорії елітного і мало найвищий рівень даного показника – 93,0 – 97,2% відповідно за звичайної рядкової і 93,0 – 97,5% – за широкорядної сівби. За рівнем показників енергії проростання, сили росту і лабораторної схожості найоптимальнішим виявилось поєднання широкорядного способу сівби з повним мінеральним живленням (N₆₀P₆₀K₆₀) – 93,8%, 96,0 і 97,5% відповідно.

Таблиця 2

Посівні якості насіння проса залежно від способу сівби та фону живлення, середні за 2006 – 2008 рр.

Фон живлення	Енергія проростання, %		Швидкість проростання, діб		Дружність проростання, шт./доба		Сила росту, %		Лабораторна схожість, %	
	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найнижчого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого
Звичайний рядковий спосіб сівби										
Без добрив (контроль)	86,2	91,8	2,24	87,6	20,2	76,1	88,5	92,2	89,7	92,0
N ₆₀	89,5	95,4	2,14	91,7	22,9	86,5	90,2	93,9	91,3	93,7
P ₆₀	91,0	97,0	1,97	100,0	24,4	92,2	94,2	98,1	96,5	99,0
K ₆₀	89,5	95,4	2,18	90,3	22,8	86,0	91,5	95,3	92,8	95,2
N ₆₀ P ₆₀	92,2	98,2	2,00	98,3	26,5	100,0	94,5	98,4	97,2	99,7
N ₆₀ K ₆₀	91,2	97,2	1,97	100,0	24,1	90,8	93,3	97,2	95,8	98,3
P ₆₀ K ₆₀	89,5	95,4	2,07	94,9	21,8	82,3	90,7	94,4	93,0	95,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	90,0	95,9	2,03	96,7	22,8	86,0	91,5	95,3	93,0	95,4
Широкорядний спосіб сівби										
Без добрив (контроль)	86,5	92,2	2,27	86,8	19,8	74,6	87,5	91,1	89,2	91,5
N ₆₀	88,5	94,3	2,18	90,3	23,0	86,8	90,5	94,3	91,5	93,8
P ₆₀	90,2	96,1	2,10	93,7	24,2	91,4	94,0	97,9	95,7	98,1
K ₆₀	88,5	94,3	2,20	89,4	22,6	85,2	91,5	95,3	92,7	95,0
N ₆₀ P ₆₀	89,9	95,8	2,17	90,4	22,9	86,3	93,3	97,2	95,0	97,4
N ₆₀ K ₆₀	88,0	93,8	2,20	89,4	23,3	88,1	90,8	94,6	93,0	95,4
P ₆₀ K ₆₀	88,8	94,7	2,17	90,4	22,5	84,9	92,2	96,0	93,7	96,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	93,8	100,0	2,00	98,3	25,1	94,6	96,0	100,0	97,5	100,0

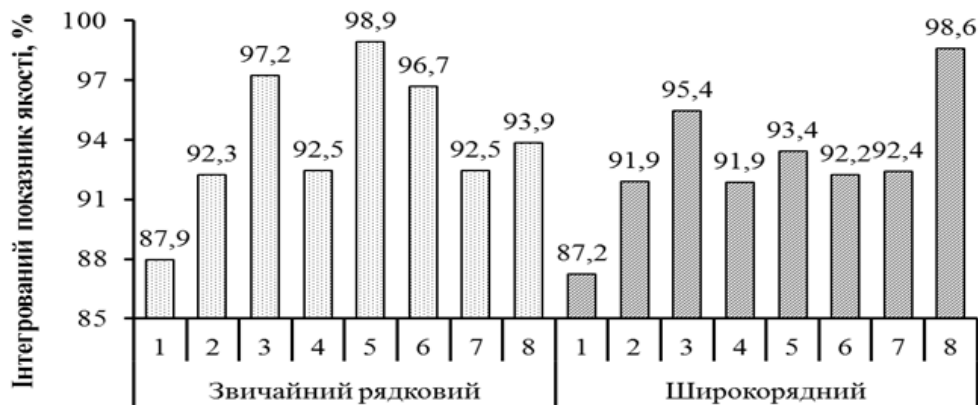
За звичайної рядкової сівби у цьому відношенні кращими ці показники були на фоні азотно-фосфорних добрив (92,2%, 94,5 і 97,2%). Крім цього, за даного способу сівби роздільне внесення фосфору, а також поєднання азотно-калійних і азотно-фосфорних добрив сприяло формуванню найвищого рівня показників швидкості (1,97 діб) і дружності проростання (26,5 шт./доба) насіння.

Статистичний аналіз показників якості насінневого матеріалу проса посівного дозволив встановити тісну зворотну кореляційну залежність між лабораторною схожістю насіння і середньозваженим числом днів, що припадає на час проростання однієї насінини ($r = -0,81 \pm 0,01$) та тісні прямі зв'язки між лабораторною схожістю та енергією проростання ($r = 0,91 \pm 0,01$), дружністю проростання ($r = 0,91 \pm 0,02$) та силою росту ($r = 0,98 \pm 0,06$). За коефіцієнтами детермінації лабораторна схожість на 82% визначається енергією проростання і на 97% – силою росту.

Розрахований нами математично інтегрований показник якості насінневого матеріалу (рис.) свідчить, що найбільш якісне насіння за звичайної рядкової сівби проса посівного формувалося лише за обов'язкового включення до системи удобрення азоту і фосфору (N₆₀P₆₀), а за широкорядної – повного мінерального удобрення (N₆₀P₆₀K₆₀). Відповідно, узагальнений показник якості насінневого матеріалу, вирощеного на материнських рослинах у цих варіан-

тах, був найвищим і складав 98,9 – 98,6%. Крім цього, за обох способів сівби виділився варіант з окремим внесенням фосфорних добрив (фон P₆₀), де узагальнений показник якості був на рівні 97,2 (звичайний рядковий) і 95,4% (широкорядний), а також поєднання звичайної рядкової сівби на фоні N₆₀K₆₀ (96,7%) і широкорядної сівби на фоні N₆₀P₆₀ (93,4%).

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



Фон живлення та спосіб сівби

Рис. Інтегрований показник якості насіння проса посівного залежно від способу сівби та фону мінерального живлення, середнє за 2006 – 2008 рр.:

1 – без добрив (контроль); 2 – N₆₀; 3 – P₆₀; 4 – K₆₀; 5 – N₆₀P₆₀; 6 – N₆₀K₆₀; 7 – P₆₀K₆₀; 8 – N₆₀P₆₀K₆₀.

Залежно від способу сівби істотно більшу врожайність здатне формувати насіння материнських рослин, вирощених звичайним рядковим способом. Так, у середньому за роки досліджень врожайність зерна, вирощеного за даного способу сівби, варіювала від 30,3 до 42,3 ц/га (в середньому 35,3 ц/га) або на 1,4 ц/га була більшою у порівнянні з широкорядною сівбою (в середньому 34,9 ц/га) при НІР₀₅ за цим фактором упродовж років досліджень на рівні 0,5 – 0,6 ц/га.

Залежно від впливу фону мінерального живлення материнських рослин проса посівного нами встановлено, що істотним приростам врожаю в середньому за роки досліджень за звичайної рядкової сівби сприяло внесення азотно-фосфорних, фосфорних і азотно-калійних добрив, де прирости врожаю зерна до фону без добрив (контроль) були найвищими та становили 12,0 ц/га (N₆₀P₆₀), 9,5 (P₆₀) і 8,2 ц/га (N₆₀K₆₀), при НІР₀₅ за цим фактором упродовж років досліджень на рівні 1,1 – 1,3 ц/га.

За широкорядної сівби формуванню найвищого рівня врожаю зерна рослин проса посівного першого насіннєвого потомства сприяло внесення під материнські рослини повного мінерального добрива (N₆₀P₆₀K₆₀) – відповідно 41,0 ц/га або на 12,0 ц/га більше порівняно з контролем. Виключення з повного мінерального добрива одного або двох макроелементів супроводжувалося істотним зниженням врожаю зерна на рівні 2,5 – 9,5 ц/га. Крім цього, необхідно також відмітити, що як і за звичайної рядкової, так і за широкорядної сівби формуванню високих показників урожайності зерна сприяло також однокомпонентне внесення фосфорних, а також поєднання азотно-фосфорних і азотно-калійних добрив – відповідно 38,6 ц/га (P₆₀), 36,6 (N₆₀P₆₀) і 35,0 ц/га (N₆₀K₆₀) або на 9,6, 7,6 і 6,0 ц/га більше порівняно з контролем (НІР₀₅ = 1,1 – 1,3 ц/га).

Залежно від року вирощування кращими врожайними властивостями характеризувалося насіння, вирощене в 2007 році (39,5 ц/га), коли його формування проходило за менш сприятливих умов упродовж вегетаційного періоду проса. Так, у середньому по досліді рівень врожайності рослин першого насіннєвого потомства, одержаного з материнських рослин 2007 року, був на 11,9 (2006 р.) і 1,4 ц/га (2008 р.) вищим. Найменш врожайним у серед-

ньому за роки досліджень виявилось насіння, вирощене за більш сприятливих погодних умов 2006 року. Вирощування його у наступному році дозволило встановити, що рівень врожаю рослин першого насінневого потомства був на рівні 20,4 – 33,5 ц/га (звичайна рядкова сівба) і 1,9 – 35,3 ц/га (широкорядна сівба). Проте і за таких умов кращими для формування врожайних властивостей насіння були виділені нами фони живлення з внесенням азотно-фосфорних, фосфорних і азотно-калійних добрив (звичайна рядкова сівба) та повним мінеральним добривом (широкорядна сівба). Це дозволяє припустити, що онтогенетична адаптивність рослин залежить від засвоєння ресурсів зовнішнього середовища (світла, води, елементів мінерального живлення та інше) та стійкості їх до абіотичних і біотичних стресів (морозам, посусі, хворобам і шкідникам тощо), за яких забезпечуються високі індекси врожаю і показники його якості, а отже, мінімальні втрати асимілятів на підтримку стабільності метаболічних процесів рослин. Тому, чим менш сприятливішими будуть ґрунтові і погодні умови і, чим у меншій мірі вдаватиметься їх оптимізувати, тим вищим буде значення екологічної стійкості рослин у реалізації потенційної продуктивності.

Таблиця 3

Урожайність зерна першого насінневого потомства проса посівного залежно від способу сівби та фону мінерального живлення, ц/га

Спосіб сівби (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Рік			Середні дані			
		2007	2008	2009	за три роки	приросту до конт-ролю	недобору до повного фону	за фактором А
Звичайний рядковий	Без добрив (контроль)	20,4	37,0	33,5	30,3	–	-4,2	35,3
	N ₆₀	22,2	35,9	33,7	30,6	0,7	-3,9	
	P ₆₀	31,3	43,7	44,3	39,8	9,8	5,3	
	K ₆₀	22,0	35,3	34,9	30,7	0,8	-3,7	
	N ₆₀ P ₆₀	33,5	46,7	46,6	42,3	12,3	7,8	
	N ₆₀ K ₆₀	30,6	42,0	42,9	38,5	8,6	4,0	
	P ₆₀ K ₆₀	28,2	39,7	38,4	35,4	5,5	0,9	
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	21,4	42,9	39,2	34,5	4,6	–	
<i>Середнє по способу</i>		26,2	40,4	39,2	–			
Широко-рядний	Без добрив (контроль)	19,9	35,3	31,8	29,0	–	-12,0	34,9
	N ₆₀	26,6	36,8	31,1	31,5	3,6	-9,5	
	P ₆₀	32,6	41,3	41,8	38,6	10,7	-2,5	
	K ₆₀	27,6	35,9	36,9	33,5	5,6	-7,6	
	N ₆₀ P ₆₀	30,4	39,7	39,7	36,6	8,7	-4,4	
	N ₆₀ K ₆₀	29,7	37,4	38,0	35,0	7,2	-6,0	
	P ₆₀ K ₆₀	29,9	38,0	33,4	33,8	5,9	-7,3	
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	35,3	44,1	43,7	41,0	13,2	–	
<i>Середнє по способу</i>		29,0	38,6	37,1	–			
<i>Середнє за фактором В</i>		27,6	39,5	38,1	35,1	–		
НІР ₀₅ , ц/га	<i>фактор А</i>	0,55	0,53	0,63				
	<i>фактор В</i>	1,10	1,07	1,26				
	<i>взаємодія АВ</i>	1,56	1,51	1,78				
Частка впливу, %	<i>фактор А</i>	10,9	12,3	11,8				
	<i>фактор В</i>	60,9	69,1	73,4				
	<i>взаємодія АВ</i>	25,0	14,5	13,3				
	<i>інші</i>	3,2	4,1	1,5				

Висновки.

1. В умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу України на чорноземах опідзолених важкосуглинкових найбільш доцільним для формування найбільшої кількості високоякісного насінневого матеріалу проса посівного є використання звичайної рядкової сівби з внесенням повної норми мінерального добрива (N₆₀P₆₀K₆₀). За такого поєднання елементів технології вирощування впродовж років досліджень отримано врожайність насіння проса посівного сорту Полтавське золотисте на рівні 37,8 – 45,8 ц/га.

2. За прогнозу посушливих і спекотних умов упродовж вегетаційного періоду насін-

ницьких посівів проса оптимальним є використання широкорядного способу сівби, що в поєднанні з повним мінеральним живленням та звичайною рядковою сівбою дозволить додатково одержати 2,7 ц/га насіння.

3. Формуванню найвищих показників якості насінневого матеріалу за звичайної рядкової сівби сприяє включення до системи удобрення азоту і фосфору, а за широкорядної – повного мінерального удобрення.

4. Формування найкращих врожайних властивостей насіння за обох способів сівби забезпечує внесення фосфорних, азотно-фосфорних, фосфорно-калійних та повних мінеральних добрив. Такі умови мінерального живлення материнських рослин дозволяють додатково отримати 5,1 – 12,0 ц/га зерна з посівів першого насінневого потомства проса посівного.

Список використаних літературних джерел

1. Малаховський Д. В. Система насінництва зернових культур та її значення в розвитку зернового комплексу країни / Малаховський Д. В. // Ел. видання "Ефективна економіка", 2012. – Режим доступу до журн.: <http://economy.nauka.com.ua/index.php?operation=1&iid=955>.
2. Програма “Зерно України – 2015”. – К.: ДІА, 2011. – 48 с.
3. Елагин И. Н. Агротехника проса / Елагин И. Н. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 159 с.
4. Anderson R. L. Effect of tillage system on proso millet production / Anderson R. L., Shanahan J. F., Greb B. W. // РЖ Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры. – 1988. – №6. – С. 18.
5. Рудник-Івашенко О. І. Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування проса посівного / О. І. Рудник-Івашенко, М. В. Роїк, О. В. Мороз, П. П. Шудря. – К.: «Фенікс», НААН України, ЦБ, 2010. – 15 с.
6. Господаренко Г. М. Агрохімія / Господаренко Г. М. – К.: «ІАЕ», 2010. С.253-254.
7. Полторецький С. П. Посівні якості та врожайні властивості насіння проса за різного рівня азотного живлення / Полторецький С. П., Карпенко В. П. // Зб. наук. пр. Уманського НУС. – Умань, 2012. – Вип. 80. – Ч. 1: Агрономія. – С. 159-170.
8. Основи наукових досліджень в агрономії / Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В.; За ред. В. О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. – К., 2000. – Вип. 7. – 144 с.
10. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія / Білоножка В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М.; За ред. В. Я. Білоножка. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
11. Полторецький С. П. Вплив способу сівби та мінеральних добрив на формування посівних якостей насіння проса / Полторецький С. П. // Зб. наук. пр. Уманського НУС. – Умань, 2012. – Вип. 81. – Ч. 1: Агрономія. – С. 27-39.

Аннотація

Полторецький С.П.

Влияние способов сева и особенностей минерального питания на формирование посевных качеств и урожайных свойств семян проса

Приведены результаты исследований по изучению влияния способов посева (обычный строчный и широкорядный) и компонентов минеральных удобрений (N_{60} , P_{60} , K_{60} , $N_{60}P_{60}$, $N_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$) на особенности формирования посевных качеств и урожайных свойств семян проса в условиях неустойчивого увлажнения южной части правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: просо, семена, способ сева, удобрение, посевные качества, урожайные свойства.

Annotation

Poltoretskiy S.

The influence of sowing methods and peculiarities of mineral nutrition on the formation of sowing qualities and yielding capacity of millet seeds

The article presents research results of studying the influence of sowing methods (ordinary drilling and wide-row) and components of mineral fertilizers (N_{60} , P_{60} , K_{60} , $N_{60}P_{60}$, $N_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$) on the peculiarities of formation of sowing qualities and yielding capacity of millet seeds in conditions of unstable moisturizing of the southern part of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: millet, seeds, sowing method, fertilizer, sowing qualities, yielding capacity.

УДК 634.2.006:631.938.4

Є.П. ПОСТОЛЕНКО, молодший науковий співробітник

Інститут помології ім. Л.П. Симиренка НААН України

e-mail: evgen.fan@rambler.ru

БІОХІМІЧНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ СОРТІВ КИЗИЛУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати біохімічних та якісних показників перспективних сортів кизилу в умовах Правобережного Лісостепу України

Ключові слова: сорт, кизил, біохімічні показники, цукор, аскорбінова кислота, сухі речовини

Вступ. Однією з відносно нових плодових культур в Україні є кизил, який останнім часом все ширше впроваджується в умовах Правобережного Лісостепу України [2].

Кизил належить до малопоширених, нетрадиційних культур, але останнім часом його все частіше впроваджують в плодових насадження України. Хоча кизил не такий поширений та відомий українським споживачам як яблуко, слива, черешня, чорна смородина, виноград але нічим не поступається за смаковими властивостями, а за біохімічним складом навіть переважають переважну кількість плодово-ягідних культур.

Кизил – культура, яка відповідає вимогам нашого часу. Основні біологічні особливості виду, що мають ряд переваг серед всіх інших плодоягідних культур: в плодоношенні не має періодичності; біологічна продуктивність в сприятливих умовах вирощування – досягає 25-100 кг з дерева, в залежності від віку; тривалість продуктивного періоду – 100-150 років; рослина практично не пошкоджується хворобами та шкідниками, що не потребує обробітку пестицидами.

Промислові дослідження сортів кизилу проводять майже у всіх областях України, а також у країнах Білорусі, Киргизстану, Казахстану[4].

Харчові та лікувальні властивості кизилу зумовлені наявністю в плодах легкозасвоюваних цукрів – глюкози і фруктози, органічних кислот – яблучної, саліцилової, галової, винної, мікроелементів, мінеральних речовин, вітаміну С. Особливе значення мають біологічно активні речовини – катехіни, антоціани, флавоноли; Р-активні сполуки, що нормалізують проникність і еластичність стінок кровоносних судин, підтримують нормальний кров'яний тиск [1].

За даними С.В. Клименко [3] плоди кизилу містять 7-12% цукрів, 1,4 – 2,4 % органічних кислот, вітаміну С – до 170 мг/%, катехінів – 280 – 370 мг/%, антоціанів в шкірці – 675 – 850 мг/%, в м'якуші – 70 – 200 мг/%.

Матеріали та методика досліджень. Метою наших досліджень є визначення біохімічних та якісних показників перспективних сортів кизилу для подальшого їх використання в заморожуванні та тривалому низькотемпературному зберіганні.

Дослідження проводиться в Інституті помології ім. Л.П. Симиренка згідно завдання НААН України: "Оцінити комплекс господарсько-біологічних ознак у гібридному потомстві кизилу, калини звичайної, жимолості їстівної та виділити нові, конкурентоздатні, високо адаптовані до не сприятливих біотичних і абіотичних чинників довкілля сорти та елітні форми".