11. Методика проведення інспектування сортових посівів кукурудзи та сорго // Науково-практичний щорічник „Посібник українського хлібороба”, 2012. — Том. 2. 205. — 212 с.
12. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Навч. посібник. За ред. В.В. Кириченка // Харків, 2010. — С. 464.
13. Maize D.B. Phenotype male sterile http //www. agron.missouri.edu/cgi-bin/sybgw mdb/mdb3.
14. Генетика культурных растений: кукуруза, рис, просо, овес / Под ред.: В.Ф. Дорофеева, Т.С. Фадеевой и Г.Е. Шмараева. — Л.: Агропромиздат, 1988. — 272 с.

Одержано 17.09.12

Разработана и апробирована генетическая система контролированного размножения кукурудзы на основе трьох сцепленных генов: двох генов ядерной стерильности ms5, ms13 и маркерного гена окраски зерновки A2/a2. Разработанная система позволяет получать 98% стерильных форм.

Ключові слова: *кукурудза, ядерна стерильність, маркери, стерильні форми, гібридне насіння, зчеплені гени.*

Genetic system of the controlled reproduction of corn on the basis of three linked genes including two genes of endoplast sterility ms5, ms13 and marker gene of pigmentation of caryopsis A2/a2 was developed and approbated. The developed system made it possible to receive 98% of sterile forms.

Key words: *corn, endoplast sterility, markers, sterile forms, hybrid seeds, linked genes.*

УДК 633.12:631.53.02:631.53.04:631.82

ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПРОСА

С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведені дані про вплив способів сівби (звичайний рядковий і широкорядний з міжряддями 45 см) 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 насіння проса в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.

Удосконалення системи удобрення залежно від особливостей технології і спеціалізації посівів є одним з основних чинників отримання високих та

стабільних за роками врожаїв польових культур. За останні роки роль добрив у формуванні врожаю зерна проса досліджена досить повно, проте їхній вплив на формування якісних показників його насіння вивчений недостатньо. У зв'язку з цим оптимізація застосування добрив як основного фактора підвищення насіннєвої продуктивності проса за різних способів сівби в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є *актуальним*.

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

Як правило, просо позитивно реагує на внесення як органічних, так і мінеральних добрив. За раціонального їхнього використання під цю культуру істотно підвищується врожайність зерна і соломи, збільшується крупність насіння і вміст у ньому білка. Всі рекордні врожаї проса пов'язують з високими фонами удобрення [1]. Проте в деяких випадках застосування мінеральних добрив не супроводжується підвищенням урожайності проса. Так, R. S. Anderson, J. F. Shanahan, B. W. Greb [2] на прикладі удобрень 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 1 ц 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 [3]. 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 насамперед 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 кущіння і цвітіння – відповідно близько 70% азоту, 60 – фосфору і майже 45% калію. Решту елементів живлення просо вбирає в процесі формування і достигання зерна. При цьому, важлива роль належить фосфору, який разом з азотом забезпечує виповненість зерна та високий вміст у ньому жирів [4].

Незважаючи на значну давнину і 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 до сього часу зовсім не вивчалося.

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 насіннєвого матеріалу проса ($N_{60}P_{60}K_{60}$) був обумовлений попередніми нашими дослідженнями (2003 – 20086 рр.) [5]. 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}, $N_{60}P_{60}$, $N_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$) [4].

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 $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Дослід проводили згідно методики польових досліджень [6, 7]. Попередник проса – пшениця озима. Фосфорні і калійні добрива вносили в основне удобрення, азотні – під першу весняну культивацію. Сорт проса посівного – Полтавське золотисте (середньоранній, різновидність *aureum*). Способи сівби – звичайний рядковий і широкорядний з шириною міжрядь відповідно – 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 2–3 листків на глибину 4 – 5 см; друге – у фазі кущення на глибину 6 – 8 см. Облікова площа ділянки – 50 м². Повторностей – чотири, розміщення варіантів послідовне. Збір врожаю здійснювали двохфазним способом – скошування у валки, з наступним обмолотом через 4 – 6 діб (комбайн “Sampo-130”) і зважуванням зерна та перераховуванням його на стандартну вологість і засміченість. Врожайність контролювали пробними снопами з 1 м^2 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 (pH_{KCl} – 6,2) і низькою гідролітичною кислотністю (2,26 смоль/кг ґрунту).

Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [6 – 9].

Район проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням. Так, погодні умови в період вегетації рослин проса впродовж усіх років характеризувались як посушливі. При цьому, якщо у 2006 і 2008 роки дефіцит опадів складав відповідно лише 93 і 99 мм до середньобагаторічного рівня за цим показником, то у 2007 році він зріс до 159 мм. За температурним режимом

погодні умови 2006 – 2008 років характеризувалися певним перевищенням рівня даного показника від середньобагаторічних даних впродовж періоду вегетації рослин проса – відповідно незначним у 2006 і 2008 роках (на 0,3 і 0,8°С) та істотним у 2007 році (на 3,7°С). І хоча просо належить до посухо- і жаростійких культур, проте такі перевищення температурного режиму у поєднанні з дефіцитом вологи вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку та формування насіннєвої продуктивності рослин.

Результати досліджень. Одержані за 2006−2008 рр. дані свідчать про суттєвий вплив досліджуваних елементів технології вирощування на взаємовідносини між рослинами в посівах проса протягом вегетації.

Так, на густоту рослин проса комплексно впливають як фони живлення, так і способи сівби (табл. 1). На всіх фонах живлення порівняно з контролем без добрив спостерігалося певне зниження густоти стеблостою як на початку, так і в кінці вегетації (за виключенням варіанту, де вносили азотні добрива). Особливо відчутним воно було за звичайного рядкового способу сівби: якщо на початку вегетації на фоні без добрив (контроль) густота стеблостою була на рівні 279 шт./м^2, то при внесенні повної норми мінеральних добрив вона знизилася до 257 шт./м^2 або на 8%; у кінці вегетації – з 235 до 219 шт./м^2 або на 7%. На широкорядних посівах, у порівнянні зі звичайними рядковими, цей процес проходив менш інтенсивно – відповідно коефіцієнти варіювання (V) по даних показниках були 2,3 і 2,8% порівняно з 8,5 і 8,1% (при Т = 96,5 – 98,5%). При цьому, найвідчутніше зменшення густоти стеблостою у посівах широкорядного способу сівби було у варіантах з внесенням фосфорно-калійних (на 4,1 і 3,9%) і повної норми мінеральних добрив (на 3,2 і 3,9%).

Відповідно густоті рослин на початку вегетації, розрахунок польової схожості дозволив встановити певну перевагу за рівнем даного показника звичайних рядкових посівів – 74,8 – 82,8%, порівняно з 75,5 – 78,7% за широкорядної сівби. Залежно від досліджуваних фонів мінерального живлення формуванню найвищого рівня польової схожості сприяло окреме внесення азотних і фосфорних добрив – відповідно збільшення рівня даного показника на 4,3 – 8,0 і 1,5 – 5,2 пункти (звичайна рядкова сівба) та 1,0 – 2,6 і 0,–2,0 відносних відсотки (широкорядна сівба).

Про негативний вплив підвищеної концентрації мінеральних солей у ґрунтовому розчині на перших етапах розвитку, особливо дрібнонасіннєвих культур, зазначала ще В. В. Церлінг (1978). В подальшому подібні твердження були наведені у працях М. К. Іжика (1980), а за повідомленнями М. І. Драгана зі співавторами [10], високі концентрації ґрунтового розчину, створені шляхом розчинення у воді солей фосфору та калію і внесенні в піщаний субстрат перед сівбою, погіршують умови проростання насіння проса на 33%. Ще більше негативна реакція зростаючих концентрацій розчину проявилася за внесення перед сівбою культури повного мінерального добрива, де за перших шість діб проросло лише 17% насінин.

1. Густота посівів проса залежно від способу сівби і фону живлення, середні за 2006 – 2008 рр.

Варіант досліду		Кількість рослин за вегетацію, шт./м^2		Польова схожість, %	Збереже-ність, %
Спосіб сівби (*фактор А*)	Фон живлення (*фактор В*)	початок	кінець		
Звичайний рядковий	Без добрив (контроль)	279	235	81,4	84,2
	N_{60}	284	245	82,8	86,2
	P_{60}	274	237	80,0	86,2
	K_{60}	268	230	78,3	85,7
	$N_{60}P_{60}$	269	229	78,5	84,9
	$N_{60}K_{60}$	269	228	78,5	84,9
	$P_{60}K_{60}$	264	223	77,1	84,2
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	257	219	74,8	85,4
$\bar{x}$		*271*	*231*	*78,9*	*85,2*
S		*3,0*	*2,9*	*0,88*	*0,29*
T, %		*96,8*	*96,5*	*96,8*	*99,1*
V, %		*8,5*	*8,1*	*2,5*	*0,8*
Широкорядний	Без добрив (контроль)	154	128	78,7	82,9
	N_{60}	153	131	78,1	85,4
	P_{60}	152	128	77,6	84,4
	K_{60}	149	125	76,2	83,9
	$N_{60}P_{60}$	151	126	77,0	83,7
	$N_{60}K_{60}$	149	124	75,9	83,2
	$P_{60}K_{60}$	148	123	75,5	83,1
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	149	123	76,2	82,4
$\bar{x}$		*151*	*126*	*76,9*	*83,6*
S		*0,80*	*0,98*	*0,41*	*0,34*
T, %		*98,5*	*97,8*	*98,5*	*98,9*
V, %		*2,3*	*2,8*	*1,2*	*1,0*

Безперечно, вивчення впливу фізіологічно кислих солей на рослинні організми виходить за межі експериментів і окремих трактувань, набуваючи широкого практичного значення. На нашу думку одержані відмінності у рівні показників густоти рослин і польової схожості частково можуть бути поясненні відмінностями у вологозабезпеченості посівів та розміщенням насіння на одиниці площі на фоні внесення різних варіантів мінерального живлення.

Проте, остаточне встановлення причин відмінностей між рівнем такого важливого показника як польова схожість насіння залежно від способу сівби культури і рівня мінерального живлення, а також формування обґрунтованих рекомендацій для конкретних умов виробництва потребує подальших спеціалізованих досліджень.

Аналіз показників густоти та збереженості рослин на час збору врожаю дозволив встановити, що за звичайної рядкової сівби мінеральні добрива ефективніше сприяли збереженості рослин. Особливо це було помітно на окремих азотному, фосфорному, калійному фонах і на фоні повного мінерального добрива, де у порівнянні з фоном без добрив (контроль) збереженість рослин збільшилася на 1,5 – 2,4 пункти. За широкорядної сівби найвища збереженість спостерігалася на азотному (на 3,0 відносних відсотки) і дещо менше на фосфорному та калійному фонах (1,8 і 1,2 відносних відсотки), а внесення повного мінерального добрива спричинило зниження рівня даного показника до 82,4% або на 0,7 пункти менше порівняно з фоном без добрив (контроль). Крім цього, між густотою рослин на початку і в кінці вегетації за обох способів сівби встановлено сильний кореляційний зв'язок на рівні r = 0,78 і 0,86, а зі збереженістю рослин середньої сили на рівні r = 0,43 і 0,41 відповідно за звичайної рядкової і широкорядної сівби.

Таким чином, отримані експериментальні дані свідчать про вплив на щільність агрофітоценозу проса як фону живлення, так і способу сівби. Впродовж вегетації найбільш суттєво за обох способів сівби на збереженість рослин впливають азотний і фосфорний фони живлення проса. Залежно від способу сівби найменше рослини випадають у звичайних рядкових посівах на всіх фонах мінерального живлення – відповідно перевага на 0,8 – 3,1 відносних відсотки.

На нашу думку, більш інтенсивне зниження густоти стеблостою за широкорядної сівби, на відміну від звичайної рядкової, пояснюється тим, що за інтенсивного росту і кущіння під час цвітіння – плодоутворення погіршуються умови освітлення рослин та посилюється конкурентна боротьба в ценозі проса.

Як видно з даних табл. 2, врожайність насіння проса посівного залежала від погодних умов, які склалися впродовж вегетаційного періоду, способу сівби, фону мінерального живлення і комплексної взаємодії цих факторів.

Так, залежно від року досліджень, найсприятливішим для формування високоврожайних посівів проса у всіх варіантах досліджень був 2008, за погодних умов якого середня по досліду врожайність насіння склала 38,2 ц/га або була на 5,5 і 13,0 ц/га більше 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, так і на період дозрівання зерна проса. Погодні умови 2007 року характеризувалися найбільшим дефіцитом вологи, що не дозволило 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, стало причиною часткових втрат зерна на час збирання врожаю.

2. Урожайність насіння проса посівного залежно від способу сівби і 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	–	
Середнє по способу		*33,1*	*24,4*	*39,4*	–			
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	–	
Середнє по способу		*32,3*	*26,1*	*37,0*	–			
Середнє за фактором В		32,7	25,2	38,2	32,1	–		

$НІР_{05}$, ц/га	*фактор А*	*0,69*	*0,53*	*0,74*
	фактор В	*1,38*	*1,06*	*1,47*
	взаємодія АВ	*1,95*	*1,50*	*2,08*
Частка впливу, %	*фактор А*	*12,1*	*14,7*	*17,1*
	фактор В	*65,5*	*64,8*	*68,0*
	взаємодія АВ	*13,3*	*8,7*	*6,6*
	інші	*9,0*	*11,8*	*8,2*

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 – відповідно в середньому за фонами живлення на рівні 33,1 – 39,4 ц/га порівняно з 32,3 і 37,0 ц/га за широкорядної сівби або на 0,8 – 2,4 ц/га більше при $НІР_{05}$ 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 ($НІР_{05}$(А) = 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 зберігається і оптимальніше використовуються волога та елементи живлення, створюються кращі умови для утворення і росту вторинної кореневої системи.

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

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 в цілому 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 ($НІР_{05}$(В) = 1,38 ц/га).

У середньому за роки досліджень найбільший позитивний ефект від окремого внесення кожного з макроелементів було одержано за широкорядного способу сівби – відповідно приріст врожаю у цих варіантах склав 3,2 ц/га (N_{60}), 3,4 (P_{60}) і 2,6 ц/га (K_{60}). 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, така істотна перевага широкорядного способу сівби була одержана лише за несприятливих посушливих умов 2007 років. 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 – відповідно 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 ($N_{60}P_{60}K_{60}$), при цьому в умовах 2006 і 2008 років істотну перевагу мав звичайний рядковий спосіб сівби – відповідно 37,8 і 45,8 ц/га або на 2,9 і 2,2 ц/га більше порівняно з широкорядним ($НІР_{05}$(АВ) = 1,95 і 2,08 ц/га). В посушливих і спекотних умовах

2007 року перевагу мало поєднання широкорядного способу сівби з повним мінеральним живленням – відповідно 30,4 ц/га або на 2,7 ц/га більше порівняно зі звичайною рядковою сівбою на цьому ж фоні ($НІР_{05}$(АВ) = 1,06 ц/га).

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 $P_{60}K_{60}$) і калійних ($N_{60}P_{60}$) добрив, дещо менш негативний вплив мало виключення фосфору (фон $N_{60}K_{60}$) – 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 $N_{60}P_{60}$) за звичайної рядкової сівби. Очевидно, що таке поєднання фону мінерального удобрення та способу сівби в умовах посухи стало причиною найбільшого дисбалансу у водо-мінеральному живленні насінницьких посівів проса.

Частка впливу варіантів удобрення на рівень врожайності насіння сортів проса за роки досліджень була найвищою коливаючись від 64,8 до 68,0%.

Отже, формуванню найбільшого врожаю зерна проса за обох способів сівби сприяє внесення повної норми мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Утримання насінницьких посівів на фоні без добрив або виключення одного чи двох макроелементів супроводжується істотним недобором врожаю.

Перевірка модифікаційних змін, що відбулися під впливом агроекологічних факторів на врожайних властивостях насіння проса посівного, вирощеного на материнських рослинах, дозволила встановити наступні закономірності (табл. 3).

У середньому за роки досліджень було встановлено, що внесення мінеральних добрив порівняно з контрольним варіантом в цілому позитивно впливало на формування показників якості насіннєвого матеріалу. 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 – відповідно 93,0 – 97,2% за звичайної рядкової і 93,0 – 97,5% за широкорядної сівби. За рівнем показників енергії проростання, сили росту і лабораторної схожості найоптимальнішим виявилося поєднання широкорядного способу сівби з повним мінеральним живленням ($N_{60}P_{60}K_{60}$) – відповідно 93,8%, 96,0 і 97,5%. За звичайної рядкової сівби у цьому відношенні кращими ці показники були на фоні азотно-фосфорних добрив – відповідно 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.

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

Система удобрення	Енергія проростання, %		Швидкість проростання, діб		Дружність проростання, шт./доба		Сила росту, %		Лабораторна схожість, %		Інтегрований показник якості насіння, %	Місце
	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		
Звичайна рядкова сівба												
Без добрив (контроль)	86,2	91,8	2,24	87,6	20,2	76,1	88,5	92,2	89,7	92,0	87,9	15
N_{60}	89,5	95,4	2,14	91,7	22,9	86,5	90,2	93,9	91,3	93,7	92,3	11
P_{60}	91,0	97,0	1,97	100,0	24,4	92,2	94,2	98,1	96,5	99,0	97,2	3
K_{60}	89,5	95,4	2,18	90,3	22,8	86,0	91,5	95,3	92,8	95,2	92,5	9
$N_{60}P_{60}$	92,2	98,2	2,00	98,3	26,5	100,0	94,5	98,4	97,2	99,7	98,9	1
$N_{60}K_{60}$	91,2	97,2	1,97	100,0	24,1	90,8	93,3	97,2	95,8	98,3	96,7	4
$P_{60}K_{60}$	89,5	95,4	2,07	94,9	21,8	82,3	90,7	94,4	93,0	95,4	92,5	8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	90,0	95,9	2,03	96,7	22,8	86,0	91,5	95,3	93,0	95,4	93,9	6
Широкорядна сівба												
Без добрив (контроль)	86,5	92,2	2,27	86,8	19,8	74,6	87,5	91,1	89,2	91,5	87,2	16
N_{60}	88,5	94,3	2,18	90,3	23,0	86,8	90,5	94,3	91,5	93,8	91,9	14
P_{60}	90,2	96,1	2,10	93,7	24,2	91,4	94,0	97,9	95,7	98,1	95,4	5
K_{60}	88,5	94,3	2,20	89,4	22,6	85,2	91,5	95,3	92,7	95,0	91,9	13
$N_{60}P_{60}$	89,9	95,8	2,17	90,4	22,9	86,3	93,3	97,2	95,0	97,4	93,4	7
$N_{60}K_{60}$	88,0	93,8	2,20	89,4	23,3	88,1	90,8	94,6	93,0	95,4	92,2	12
$P_{60}K_{60}$	88,8	94,7	2,17	90,4	22,5	84,9	92,2	96,0	93,7	96,1	92,4	10
$N_{60}P_{60}K_{60}$	93,8	100,0	2,00	98,3	25,1	94,6	96,0	100,0	97,5	100,0	98,6	2

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

Розрахований нами математично інтегрований показник якості насіннєвого матеріалу свідчить, що найбільш якісне насіння за звичайної рядкової сівби проса посівного формувалося лише за обов'язкового включення до системи удобрення азоту і фосфору ($N_{60}P_{60}$), а за широкорядної – повного мінерального удобрення ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Відповідно, узагальнений показник якості насіннєвого матеріалу, вирощеного на материнських рослинах у цих варіантах, був найвищим – на рівні 98,9 – 98,6%. Крім цього, за обох способів сівби виділився варіант з окремим внесенням фосфорних добрив (фон P_{60}), де узагальнений показник якості відповідно був на рівні 97,2 (звичайний рядковий) і 95,4% (широкорядний), а також поєднання звичайної рядкової сівби на фоні $N_{60}K_{60}$ (96,7%) і широкорядної сівби на фоні $N_{60}P_{60}$ (93,4%).

Висновки. При вирощуванні насіння проса посівного в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових формуванню найбільшого врожаю сприяє звичайна рядкова сівба з внесення повної норми мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$). За такого поєднання елементів технології вирощування впродовж років досліджень одержано врожайність насіння проса посівного сорту Полтавське золотисте на рівні 37,8 – 45,8 ц/га.

За прогнозу посушливих і спекотних умов впродовж вегетаційного періоду насінницьких посівів проса оптимальним є використання широкорядного способу сівби, що в поєднанні з повним мінеральним живленням порівняно зі звичайною рядковою сівбою дозволить додатково одержати 2,7 ц/га насіння.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Елагин И. Н. Агротехника проса. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Россельхозиздат, 1987. — 159 с.
2. Anderson R. L., Shanahan J. F., Greb B. W. Effect of tillege system on proso millet production // РЖ Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры. — 1988. — №6. — С. 18.
3. Рудник-Іващенко О. І. Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування проса посівного / О. І. Рудник-Іващенко, М. В. Роїк,

О. В. Мороз, П. П. Шудря. — К.: «Фенікс», НААН України, ІЦБ, 2010. — 15 с.
4. Господаренко Г. М. Агрохімія: Підручник / К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — С. 253 – 254.
5. С. П. Полторецький Посівні якості та врожайні властивості насіння проса за різного рівня азотного живлення / [С.П. Полторецький, В. П. Карпенко] // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2012. Вип. 80. — Ч. 1: Агрономія. — С. 159 – 170.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; За ред. В. О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
7. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — Вип. 7. — К. — 2000. — 144 с.
8. Ижик Н.К. Биологические свойства семян и проблема всходов // Сельскохозяйственная биология. — 1980. — Т. XV. — №6. — С. 831 – 837.
9. Хамитов М. Г., Зиганшин А. А. Программирование урожайности проса // Степные просторы. — 1985. — №10. — С. 17 – 20.
10. Драган М. І. Грищенко Р. Є., Любчич О. Г., Ларіна С. В., Діденко Л. С. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур у кислому середовищі // Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства УААН. — К.: ЕКМО, 2007. — Вип. 2. — С. 83 – 89.

Одержано 18.09.12

В условиях неустойчивого увлажнения южной части Правобережной Лесостепи наиболее целесообразным для формирования наивысшей урожайности семенных посевов проса является обычный рядовой сев на фоне внесения полной нормы минерального удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$). При прогнозе засушливых и жарких условий предпочтение следует отдавать широкорядному севу на этом же фоне. Формированию наивысших показателей посевных качеств благоприятствует в системе удобрения азотно-фосфорное и полное минеральное удобрение.

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

In the conditions of unstable rainfall in the southern part of the Right-Bank Forest-Steppe traditional drilling together with the application of full rate of mineral fertilizer ($N_{60}P_{60}K_{60}$) proved to be the most efficient in forming the highest yielding capacity of millet seeds. In dry and hot weather conditions it is preferable to sow in broad drills with the same application of fertilizer. The system of fertilization with nitrogenous phosphatic and full mineral fertilizers assists in forming the highest indices of sowing qualities.

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