



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103808** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**A01C 7/00**  
**A01C 21/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2015 07517</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Полторецький Сергій Петрович (UA),</b> <b>Білоножко Володимир Якович (UA),</b> <b>Полторецька Наталія Миколаївна (UA),</b> <b>Березовський Андрій Павлович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>27.07.2015</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.12.2015</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.12.2015, Бюл.№ 24</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Полторецький Сергій Петрович,</b> вул. Інтернаціональна, 2, кв. 832, м. Умань, Уманський р-н, Черкаська обл., 20305 (UA), <b>Білоножко Володимир Якович,</b> вул. Інтернаціональна, 2, кв. 832, м. Умань, Уманський р-н, Черкаська обл., 20305 (UA), <b>Полторецька Наталія Миколаївна,</b> вул. Інтернаціональна, 2, кв. 832, м. Умань, Уманський р-н, Черкаська обл., 20305 (UA), <b>Березовський Андрій Павлович,</b> вул. Інтернаціональна, 2, кв. 832, м. Умань, Уманський р-н, Черкаська обл., 20305 (UA)

**(54) СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПРОСА ПОСІВНОГО З УРАХУВАННЯМ ПОПЕРЕДНИКА ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**(57) Реферат:**

Спосіб вирощування насіння проса посівного полягає в тому, що в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових найдоцільнішим є вирощування материнських посівів проса посівного на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  після удобрених попередників гороху і пшениці озимої, а використання інтегрованого показника якості дозволить комплексно оцінити посівні якості насіннєвого матеріалу та спрогнозувати його врожайні властивості.

UA 103808 U



Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути застосована для одержання високоякісного насіння проса посівного.

Одним з важливих елементів технології вирощування насіння проса є правильне розміщення його в сівозмінах, що зумовлено високою чутливістю цієї культури до засміченості посівів бур'янами, наявності в ґрунті достатньої кількості поживних речовин, вологи, а також до збудників хвороб і шкідників. Попередники виявляють непряму дію на якість насіння. Адже відомо, що для того, щоб отримувати сталі врожаї високоякісного насіння, необхідно щорічно створювати оптимальний агрофон і розміщувати насінницькі посіви після кращих попередників, оскільки їхній вплив, як і інших технологічних заходів, на посівну якість та врожайні властивості насіння зберігається лише в одному поколінні.

Незважаючи на значну давнину і наявність значної кількості досліджень щодо добору оптимальних попередників для вирощування проса, в основному їхнє вивчення розглядалося з погляду одержання найвищого рівня товарного врожаю зерна без урахування впливу на формування якісних показників насіннєвого матеріалу. Тому порівняльна оцінка впливу різних попередників на посівні якості та врожайні властивості насіння проса посівного є актуальною та має практичне значення.

Аналоги досліджень стосовно способу поліпшення посівних якостей і врожайних властивостей насіння проса посівного в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням попередника та особливостей мінерального живлення невідомі. В літературних джерелах (журналах) зустрічаються результати досліджень щодо окремого впливу різних попередників та умов мінерального живлення на посівні якості та врожайні властивості насіння різних сортів цієї культури, проте вони носять схематичний і поодинокий характер, а в умовах Правобережного Лісостепу зовсім не вивчені.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення технології вирощування та одержання високоякісного насіння проса посівного шляхом добору попередників та оптимізації фону мінерального живлення, що забезпечить підвищення його посівних якостей і врожайних властивостей в умовах Правобережного Лісостепу.

Суть корисної моделі полягає в тому, що в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових найдоцільнішим є вирощування материнських посівів проса на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  посівного після удобреного гороху та пшениці озимої, а використання інтегрованого показника якості дозволить комплексно оцінити посівні якості насіннєвого матеріалу та спрогнозувати його врожайні властивості.

Приклад. Трифакторний польовий дослід з вивчення впливу попередника, післядії фону удобрення попередника та фону удобрення безпосередньо проса на посівні і врожайні властивості насіння проводився за наведеною нижче схемою. Фактор А - попередник: горох; пшениця озима; буряк цукровий (контроль); гречка. Фактор В - фон попередника проса: без добрив (контроль); попередник проса (горох  $N_{50}P_{50}K_{50}$ ; пшениця озима  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; буряк цукровий  $N_{150}P_{150}K_{150}$ ; гречка  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ). Фактор С - фон живлення безпосередньо проса: без добрив (контроль);  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Спосіб сівби звичайний рядковий, норма висіву - 3,5 млн./га схожих насінин. Для сівби використовували середньостиглий сорт проса посівного Золотисте. Мінеральні добрива під основний обробіток ґрунту вносили у формі аміачної селітри, суперфосфату гранульованого і калію хлористого.

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  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , де попередником була пшениця озима.

Збір врожаю здійснювали двофазним способом - скошування у валки, з наступним обмолотом через 4-6 діб (комбайн "Sampo-130") і зважуванням насіння та перерахуванням на стандартну вологість і засміченість.

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

Врожайність материнських посівів проса посівного. Як видно з даних табл. 1, урожайність насіння проса залежала від погодних умов, що склалися впродовж вегетаційного періоду, попередників насіннєвих посівів проса, особливостей їхнього мінерального живлення та безпосереднього удобрення проса. Детальний аналіз результатів даних досліджень дозволив встановити певні закономірності.

Залежно від попередника і в цілому за варіантами мінерального живлення формуванню найвищого рівня врожаю насіння проса у середньому за роки досліджень сприяло розміщення його посівів після гороху і буряку цукрового - відповідно 4,10 і 4,09 т/га. За використання як попередників пшениці озимої й гречки рівень даного показника істотно знижувався - до 3,81 т/га або на відповідно 0,28 і 0,27 т/га ( $HIP_{05} \text{ загальне} = 0,20-0,22 \text{ т/га}$ ).

Найвища врожайність насіння проса формувалася у варіантах удобрення попередників, після яких просо також висівалося на удобреному фоні (відповідно на рівні 4,49-4,65 т/га), що істотно відрізняється (на 0,20-1,20 т/га) від аналогічних показників за інших варіантів удобрення попередника і безпосередньо насінневих посівів проса. В середньому за попередниками післядія від їхнього удобрення забезпечила приріст урожайності насіння проса на рівні 0,90 т/га. Внесення добрив під просо в усіх варіантах попередників також забезпечувало істотний приріст урожаю - на рівні 0,58 т/га.

Відповідно до цього серед досліджуваних факторів найбільший вплив на врожайність насіння материнських рослин у середньому за роки досліджень мало безпосереднє удобрення проса (42 %) та попередників (34 %), а також самі попередники (16 %). Значно меншим був вплив взаємодії цих факторів.

Таблиця 1

Урожайність посівів материнських рослин  
проса залежно від попередника та фону удобрення, т/га

Варіант досліджу			Рік формування врожаю			Середня за три роки
Попередник (фактор А)	Фон удобрення					
	попередника (фактор В)	проса (фактор С)	2005	2006	2007	
Горох	Без добрив	Без добрив	3,75	3,31	3,57	3,54
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,14	4,10	3,78	4,34
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	Без добрив	4,34	3,82	3,72	3,96
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,48	4,22	3,93	4,54
Середнє			46,8	3,86	3,75	4,10
Пшениця озима	Без добрив	Без добрив	3,63	3,27	3,03	3,31
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,59	4,16	3,69	3,81
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без добрив	3,88	3,52	3,64	3,68
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,92	4,23	4,19	4,45
Середнє			40,0	3,80	3,64	3,81
Буряк цукровий	Без добрив	Без добрив	4,62	3,73	2,80	3,72
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,07	4,22	2,94	4,08
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	Без добрив	4,77	3,42	3,50	3,90
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,17	4,68	4,11	4,65
Середнє			49,0	4,01	3,34	4,09
Гречка	Без добрив	Без добрив	3,87	3,01	3,00	3,29
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,24	3,10	3,35	3,56
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Без добрив	4,36	3,79	3,54	3,90
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,96	4,46	4,05	4,49
Середнє			43,6	3,59	3,49	3,81
Середнє			4,49	3,82	3,55	3,95
НІР <sub>05</sub>	фактор А		0,12	0,11	0,10	
	фактор В		0,09	0,07	0,07	
	фактор С		0,09	0,07	0,07	
	фактор АВС		0,22	0,20	0,20	

Урожайність насіння значною мірою залежала і від погодних умов року його формування. Найвищим рівень даного показника було одержано в умовах 2005 року - 4,00-4,90 т/га, в той час як у 2006 та 2007 роках середня врожайність була на рівні 3,85 і 3,55 т/га, а у варіантах, де попередниками були неудобрені гречка та пшениця озима, вона знижувалася відповідно до 3,01-3,10 т/га в 2006 та до 2,80-2,94 т/га в 2007 роках.

Найвищою в ці роки була врожайність у варіантах удобрення попередників та в посівах проса на фоні внесення добрив. За несприятливих погодних умов вплив досліджуваних факторів проявляється ще чіткіше. Так, якщо в сприятливому за погодними умовами 2005 році найбільший вплив на формування врожаю насіння проса мав вибір попередника - 30,3 % й дещо менше - удобрення попередника і безпосередньо проса - відповідно 16,4 та 29,7 %, то за менш сприятливих умов 2006 року перевагу мало удобрення проса - 32,5 %, а вплив

попередника і його удобрення знижувався - відповідно до 19,2 і 16,1 %. За наступних гостро посушливих і спекотних умов 2007 року дія цього чинника склала лише 12,7 %, при загальному впливі удобрення, а також фону удобрення проса - відповідно 21,5 і 42,4 %.

Посівні якості насіння. Перевірка модифікаційних змін, що відбулися під впливом агроекологічних факторів на посівних якостях насіння проса, вирощеного на материнських рослинах, дозволила визначити наступні закономірності (табл. 2).

У середньому за роки досліджень було встановлено, що формуванню найвищого рівня показників життєвості й життєздатності насіння проса сорту Золотисте сприяла його сівба після удобреного гороху. Так, за поєднання даного варіанта попередника і його удобрення енергія проростання насіння, його сила росту і лабораторна схожість виявилися найбільшими - відповідно на рівні 92,2-92,5 %, 95,5-96,3 % і 97,0-97,3 %. Дещо гіршим виявилось використання як попередника удобреної пшениці озимої з сівбою проса на удобреному фоні, у варіанті з яким рівень даних показників у середньому був нижчим на 2-9 абсолютних відсотки.

Таблиця 2

Посівна якість насіння проса залежно від попередника та умов удобрення, 2005-2007 рр.

Варіант досліджу			Енергія проростання, %	Швидкість проростання, діб	Дружність проростання, шт./доба	Сила росту, %	Лабо- раторна схожість, %	Інтегро- ваний Показник якості насіння, %	Місце
Поперед- ник (фактор А)	Удобрення								
	Поперед- ника (фактор В)	проса (фактор С)							
Горох	Без добрив	Без добрив	89,5	2,43	15,4	92,8	95,3	89,6	9
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	91,7	2,40	16,7	93,7	94,7	91,4	5
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	Без добрив	92,2	2,40	19,9	96,3	97,0	94,8	3
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	92,5	2,23	24,4	95,5	97,3	99,6	1
Пшениця озима	Без добрив	Без добрив	88,7	2,53	14,8	92,5	95,2	88,0	11
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	90,2	2,40	16,1	94,5	95,2	90,9	6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без добрив	89,5	2,43	16,2	93,8	95,5	90,4	7
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	92,0	2,30	20,2	94,7	96,8	95,5	2
Буряк цукровий	Без добрив	Без добрив	87,5	2,60	15,1	92,2	94,7	87,2	14
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	89,0	2,50	15,1	93,3	95,5	88,9	10
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	Без добрив	88,3	2,47	14,6	92,5	94,0	88,1	11
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	85,5	2,43	13,5	90,3	91,8	85,8	15
Гречка	Без добрив	Без добрив	87,8	2,50	14,8	91,5	94,2	87,6	13
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	89,7	2,43	16,0	94,3	95,0	90,4	8
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Без добрив	89,5	2,50	14,4	91,3	94,5	87,7	12
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	91,2	2,33	18,3	93,7	95,2	93,2	4

Таке поєднання попередників спричинило формування насіннєвого матеріалу з найбільшим рівнем інтегрованого показника якості - 99,6; 94,8 і 95,5 % (відповідно перше, третє і друге місце).

Найменш доцільним у цьому відношенні виявилось поєднання варіантів, де попередником був удобрений буряк цукровий та сівба удобреного проса, неудобрений буряк цукровий з сівбою неудобреного проса, а також неудобрена гречка і просо без внесення добрив. Відповідно насіння, одержане з даних варіантів поєднання попередників і особливостей мінерального живлення, мало істотно нижчий рівень зазначених показників посівної якості насіннєвого матеріалу. Крім цього, такі додаткові показники якості, як швидкість і дружність проростання, в цих варіантах вирощування насіння проса також виявилися найгіршими, що в цілому й сформувало найнижчий рівень інтегрованого показника якості насіннєвого матеріалу - відповідно 85,8, 87,2 і 87,6 % (15-те, 14-те і 13-те місце).

Розрахований інтегрований показник якості насіннєвого матеріалу свідчить, що найбільш якісне насіння проса формувалося лише за обов'язкового удобрення попередників (за

виключенням буряку цукрового). У варіантах, де попередниками крім гороху були пшениця озима і гречка, обов'язковим є також безпосереднє удобрення й насіннєвих посівів проса.

Залежно від року вирощування були встановлені певні особливості. Так, за найсприятливіших погодних умов, що склалися впродовж періоду вегетації проса в 2005 році (ГТК=0,9), рівень показників життєвості і життєздатності насіннєвого матеріалу в більшості характеризувався високою вирівняністю - відповідно коефіцієнт варіації даних був у межах 2-7 %, за виключенням дружності проростання насіння, дані якого характеризувалися середньою строкатістю - 19 %. Було також встановлено, що за показниками енергії проростання і лабораторної схожості насіння проса, сформоване в умовах цього вегетаційного періоду, у середньому за варіантами досліджень, мало найвищий рівень - відповідно 91,0 і 95,8 %, порівняно з 90,0 і 94,9 % та 88,3 і 94,7 % відповідно в 2006 і 2007 роках. В гостро посушливих умовах вегетаційного періоду 2007 року (ГТК=0,4), за показником дружності проростання насіння, сформувався найбільш різноякісний насіннєвий матеріал - відповідно коефіцієнт варіації даних був найбільший ( $V=25\%$ ), а також було встановлено найбільшу розбіжність між енергією проростання та силою росту і лабораторною схожістю - відповідно 5,1 і 6,4 пункти, тоді як у попередні роки такі розбіжності не перевищували 2,6-2,9 і 4,8-4,9 пунктів.

Статистичний аналіз показників якості насіннєвого матеріалу проса дозволив встановити тісну зворотну кореляційну залежність між лабораторною схожістю насіння та середньозваженою кількістю діб, що припадає на час проростання однієї насінини ( $r = -0,78 \pm 0,02$ ) та тісні прямі зв'язки між лабораторною схожістю й енергією проростання ( $r = 0,89 \pm 0,01$ ), дружністю проростання ( $r = 0,90 \pm 0,02$ ) та силою росту ( $r = 0,94 \pm 0,06$ ). За коефіцієнтами детермінації лабораторна схожість на 85 % визначається енергією проростання і на 96 % - силою росту.

Врожайні властивості насіння, сформованого на материнських рослинах. Аналіз урожайності посівів першого насіннєвого потомства дозволив установити, що кожний з досліджуваних чинників здійснював певний вплив на формування рівня даного показника (табл. 3).

Так, у середньому за роки досліджень серед досліджуваних агроприйомів найбільший вплив на формування врожаю рослин першого насіннєвого потомства мав добір попередника (А) - 52 %. Дещо меншими були післядія безпосереднього удобрення насінницьких посівів проса (С) - 12 %, комплексна взаємодія досліджуваних чинників (АВС) - 11 %, а також фон удобрення попередника (В) і взаємодія попередника з безпосереднім удобренням проса (АС) - відповідно по 7 %. Комплексний аналіз взаємного впливу досліджуваних агроприйомів і умов року формування врожаю насінницьких посівів вказує на значну частку впливу погоди - 40 %. Одержані результати є свідченням того, що погодні умови регіону вирощування насіннєвого матеріалу є одним із головних чинників його різноякісності.

Таблиця 3

Урожайність посівів проса першого насіннєвого  
потомства залежно від попередника та фону удобрення, т/га

Варіант досліджу			Рік формування врожаю			Середня за три роки
Попередник (фактор А)	Удобрєння попередника (фактор В)	проса (фактор С)				
Горох	Без добрив	Без добрив	3,89	3,34	4,12	3,78
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,20	3,64	4,20	4,01
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	Без добрив	4,39	3,88	4,50	4,26
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,61	4,14	4,88	4,55
Середнє			4,27	3,75	4,43	4,15
Пшениця озима	Без добрив	Без добрив	3,79	3,18	3,79	3,59
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,11	3,66	4,21	3,99
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без добрив	4,02	3,34	4,25	3,87
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,47	3,88	4,48	4,28
Середнє			4,10	5,57	4,18	3,93
Буряк цукровий	Без добрив	Без добрив	3,62	2,70	3,45	3,26
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,78	3,47	3,89	3,71
	N <sub>150</sub> P <sub>150</sub> K <sub>150</sub>	Без добрив	3,55	3,31	3,92	3,59
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,79	2,76	3,53	3,03
Середнє			3,44	3,06	3,70	3,40
Гречка	Без добрив	Без добрив	4,09	3,03	3,52	3,55
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,16	3,41	3,90	3,82
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Без добрив	3,35	3,22	4,07	3,55
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,30	3,89	4,26	4,15
Середнє			3,97	3,39	3,94	3,77
Середнє			3,95	3,43	4,06	3,81
НІР <sub>05</sub>	фактор А		0,10	0,08	0,11	
	фактор В		0,07	0,06	0,08	
	фактор С		0,07	0,06	0,08	
	фактор АВС		0,20	0,17	0,21	

У середньому за роки досліджень формуванню найбільшого врожаю посівів проса першого насіннєвого потомства сприяло розміщення його материнських посівів після гороху - відповідно 4,15 т/га або на 0,22-0,75 т/га більше порівняно з іншими попередниками (НІР<sub>05</sub> загальне = 0,17-0,21 т/га). Сівба материнських рослин проса після пшениці озимої хоча й спричинила зниження їхньої урожайності порівняно з варіантами, де попередником був горох, проте забезпечила її істотний приріст порівняно з гречкою і буряками цукровими - відповідно на 0,17-0,53 т/га і за роки досліджень у середньому за варіантами удобрення була на рівні 3,59-4,28 т/га. Найгіршим у цьому відношенні виявився буряк цукровий, де у варіантах його післядії як попередника рівень даного показника в усі роки досліджень був найнижчим і в середньому склав 3,40 т/га.

Особливості мінерального живлення також спричинили істотні зміни у формуванні врожаю посівів проса першого насіннєвого потомства. Так, у варіантах, де попередниками були горох, пшениця озима й гречка, формуванню найвищого її рівня сприяло внесення добрив як під попередник, так і під посіви материнських рослин проса - відповідно 4,55 т/га, 4,28 і 4,15 т/га або на 0,28-0,76 т/га більше порівняно з іншими варіантами удобрення (НІР<sub>05</sub> в і с = 0,06-0,08 т/га). Безпосереднє удобрення материнських посівів мінеральними добривами нормою N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> також мало позитивний вплив порівняно з варіантами, де їх не вносили на фоні обох варіантів удобрення попередника. Найменш доцільним у цьому відношенні виявилось виключення з технології вирощування материнських посівів системи мінерального живлення.

Аналіз результатів, одержаних при вирощуванні насіннєвих посівів проса після буряку цукрового, дозволив установити свої особливості. Так, внесення добрив як під попередник, так і безпосередньо під просо хоча й забезпечило максимальний збір урожаю насіння з материнських рослин (див. табл. 1), проте спричинило формування найгірших його якісних показників (див. табл. 2) і урожайних властивостей у цілому. Відповідно тут урожайність першого насіннєвого потомства була найнижчою - на рівні 2,76-3,53 т/га або на 0,23-0,68 т/га менше порівняно з іншими варіантами удобрення після даного попередника. Найкращим після буряку цукрового виявилось безпосереднє удобрення материнських посівів проса на фоні післядії неудобреного попередника. Очевидно, одержання таких результатів стало наслідком

формування рослин першого насіннєвого потомства на удобреному фоні високого врожаю, підвищене сумарне водоспоживання, алелопатичний вплив кореневих залишків на формування якісних показників насіннєвого матеріалу, що й відобразилося на формуванні врожайних властивостей насіннєвого матеріалу проса. Одержані результати свідчать, що висновки окремих учених про пряму залежність між високою врожайністю насіннєвих посівів, її якісними показниками і високою наступною врожайністю, не завжди відповідають дійсності. Аналіз наших результатів урожайності рослин першого насіннєвого потомства, навпаки, свідчить про значну їхню залежність як від погодних умов, так і від технологічних прийомів, що вивчалися.

Так, залежно від року вирощування насіннєвого матеріалу формуванню найвищого рівня його якісних показників, а також врожайних властивостей сприяли екстремальні погодні умови, що склалися в 2007 році на час періоду плодоутворення. Результати його сівби наступного року вказують на найвищий рівень врожайності посівів першого насіннєвого потомства, вирощеного за таких умов - відповідно 4,06 т/га порівняно з 3,95 і 3,43 т/га у 2006 і 2007 роках, за більш сприятливих погодних умов яких одержано більшу кількість насіння, проте гіршої якості.

Такі результати можна пояснити перебуванням рослин у стані стресу, так як у будь-якому живому організмі відбувається безперервний ланцюг адаптаційних змін, спрямованих на збереження та відновлення динамічної сталості внутрішнього середовища або гомеостазу. У сучасному розумінні гомеостаз - це базовий принцип адаптації, згідно з яким відбуваються процеси стабілізації й оптимізації всіх функцій живих систем в умовах стресу.

Стрес є загальною неспецифічною адаптаційною реакцією організму на дію несприятливих чинників. Незначні за ступенем прояву повторювані стреси сприяють загартуванню організму. При цьому встановлено, що в більшості загартування одним стресовим чинником підвищує загальну стійкість організму й до низки інших стресорів.

На різних рівнях організації пристосування рослин до екстремальних умов здійснюється неоднаково. Чим вищий рівень біологічної організації (клітина, організм, популяція), тим більша кількість механізмів одночасно беруть участь у адаптації рослин до стресових впливів. При цьому не тільки зберігаються всі механізми адаптації на клітинному рівні, але й виникають нові, що свідчать про взаємодію органів усієї рослини. Насамперед, це конкурентні відносини між органами за фізіологічно активні й поживні речовини. Завдяки такому механізму в екстремальних умовах рослини формують лише той мінімум генеративних органів, який вони в змозі забезпечити необхідними речовинами для нормального досягання.

За умов тривалого й сильного стресу на популяційному рівні в період виснаження гинуть ті організми, у яких норма реакції на даний екстремальний чинник обмежена генетично. Так, у насінницькому ценозі за екстремальних умов до кінця вегетації зазвичай виживають і формують насіннєве потомство лише генетично стійкіші материнські рослини. В результаті такого пристосування загальний рівень стійкості популяції зростає. Отже, у стресову реакцію включається додатковий чинник - добір, унаслідок якого з'являються пристосованіші до нових умов організми (генетична адаптація). Передумовою виникнення цього механізму є внутрішньопопуляційна варіабельність рівня стійкості організму до якогось одного або групи несприятливих чинників.

Крім цього, стійкість рослин до стресових чинників істотно залежить від фази онтогенезу - найбільшою уразливістю характеризуються рослини на початку вегетації й за настання генеративного періоду розвитку.

За допомогою методу кореляційних плеяд визначався ступінь впливу умов вирощування на формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння проса, а також взаємозв'язок рівня врожайності рослин першого насіннєвого потомства з низкою господарсько-цінних ознак насіння з материнських посівів: А - енергія проростання насіння (%); В - швидкість проростання насіння (діб); С - дружність проростання насіння (шт./доба); D - сила росту насіння (%); Е - лабораторна схожість насіння (%); F - інтегрований показник якості насіння (%); G - маса 1000 насінин (г); Н - натура насіння (г/л); I - вирівняність насіння (%); J - плівчастість насіння (%); K - вихід пшона (ц/га); L - уміст білка в насінні (%); М - уміст жиру в насінні (%); Y<sub>1</sub> - урожайність материнських посівів (ц/га); Y<sub>2</sub> - урожайність рослин першого насіннєвого потомства (ц/га).

Згідно з проведеними статистичними розрахунками і одержаними результатами нами була побудована потужна комплексна кореляційна плеяда (рис.) з 15 ознак.

За результатами побудованої плеяди встановлено, що між урожайністю материнських рослин (Y<sub>1</sub>) і рослин першого насіннєвого потомства (Y<sub>2</sub>) існував середньої сили (r=0,52±0,01) кореляційний зв'язок. В свою чергу, від урожайності материнських рослин (Y<sub>1</sub>) на середньому прямому рівні залежав інтегрований показник якості насіннєвого матеріалу (F) - відповідно r=0,56±0,01. Аналіз множинних зв'язків побудованої плеяди дозволив також установити, що



рівень інтегрованого показника якості насіннєвого матеріалу (F) найтісніше був пов'язаний з його дружністю проростання (C) -  $r=0,98\pm0,00$ .

Менш істотною виявилася залежність інтегрованої оцінки якості насіння проса з його енергією проростання (A), силою росту (D) і лабораторною схожістю (E) - відповідно  $r=0,89\ldots0,83\pm0,00$ . Вона також мала обернений тісний зв'язок зі швидкістю проростання насіння (B) -  $r = -0,87\pm0,00$ . Збільшення кількості діб, необхідних для проростання насіння (B), негативно впливало й на всі інші показники якості насіннєвого матеріалу всередині даної плеяди - відповідно від середнього рівня ( $r = -0,51\pm0,05$ ) з лабораторною схожістю (E), до тісного ( $r = -0,63\ldots-0,83\pm0,01$ ) - з іншими (D, A, C) показниками якості, а також на тісному оберненому рівні корелювало з урожайністю материнських рослин ( $Y_1$ ) -  $r = -0,65\pm0,01$ . В цілому, дане п'ятипроменеве угруповання з показників якості насіннєвого матеріалу, в центрі якого знаходиться інтегрований показник, завдяки тісним прямим і оберненим внутрішнім кільцевим зв'язкам, формують єдиний комплекс, що входить у нерозривну ланку математичної моделі "врожайність материнських рослин - інтегрований показник якості - лабораторні показники якості насіннєвого матеріалу - врожайність рослин першого насіннєвого потомства".

На наведеному рисунку показана Кореляційна плеяда залежностей посівних якостей та врожайних властивостей насіння проса, сформованих під дією особливостей попередників та умов мінерального живлення, 2005-2008 рр. (Примітка: цифри на рисунку - значення коефіцієнтів кореляції після коми).

На відміну від ланки, де ознакою-індикатором є урожайність материнських рослин ( $Y_1$ ), у ланці з другою ознакою-індикатором урожайність рослин першого насіннєвого потомства ( $Y_2$ ) всі з досліджуваних показників якості насіннєвого матеріалу мали безпосередній вплив на її формування.

Так, урожайність зерна проса, вирощеного з насіння, сформованого за різних попередників та умов мінерального живлення ( $Y_2$ ), як у цілому прямо на сильному рівні залежала від інтегрованого показника якості (F) -  $r=0,87\pm0,00$ , так і окремо прямо на сильному рівні корелювала з показниками (A, C, D, E), а зі швидкістю проростання насіння (B) обернено - відповідно  $r=0,87\ldots0,96\pm0,00$  і  $r = -0,81\pm0,00$ .

Побудова іншого угруповання у вигляді ланки "урожайність - вихід пшона - технологічні показники якості" дозволила встановити, що вихід пшона (K) прямо залежав від урожайності материнських рослин ( $Y_1$ ) -  $r=0,98\pm0,00$ . Крім цього, як урожайність ( $Y_1$ ), так і вихід з неї пшона (K) прямо тісно були пов'язані з масою 1000 зерен (G), натурою зерна (H), його вирівняністю (I), плівчастістю (J) і білковістю (L) - відповідно  $r=0,63\ldots0,81\pm0,01$ , а також обернено з вмістом жиру в зерні (M) -  $r = -0,88\pm0,00$ . Також виявилось, що така важлива характеристики насіння проса, як вміст у ньому жиру (M), з усіма іншими технологічними показниками якості, а також з урожайністю материнських рослин має лише обернені кореляційні зв'язки, утворюючи окреме тісне угруповання. Об'єктивна оцінка характеру даних зв'язків вказує на те, що зі збільшенням в зерні кількості жиру його вагові характеристики (маса 1000 зерен, натура, вирівняність і білковість), а також у цілому вихід пшона будуть зменшуватися - відповідно були встановлені зворотні кореляційні зв'язки на середньому і тісному рівнях ( $r = -0,54\ldots-0,86\pm0,02$ ). Необхідно також відмітити, що дане шестипроменеве угруповання з показників технологічної і круп'яної якості зерна, в центрі якого знаходиться вихід пшона, завдяки тісним прямим і оберненим внутрішнім кільцевим зв'язкам хоча й формує єдиний комплекс, проте за своєю будовою він є несиметричним. Так, у результаті аналізу сили внутрішніх зв'язків було встановлено, що маса 1000 зерен (G), хоча прямо й залежала від його плівчастості, а також на середньому рівні була пов'язана з натурою зерна (H), проте сила цих зв'язків не відповідала умовам побудови даної плеяди ( $r<0,5$ ), тому вони були виключені з відповідного угруповання. Аналіз іншої математичної ланки "урожайність - вихід пшона - технологічні показники якості", де ознакою-індикатором є врожайність рослин першого насіннєвого потомства ( $Y_2$ ), свідчить, що рівень останніх може опосередковано прогнозувати про особливості формування рівня майбутньої врожайності. Так, нами були встановлені середні прямі кореляційні зв'язки між урожайністю рослин першого насіннєвого потомства ( $Y_2$ ) з вміст у зерні білка (L) і натурою зерна (H) - відповідно  $r=0,53\ldots0,58\pm0,01$ , сильний обернений з вмістом жиру (M) -  $r = -0,62\pm0,01$ , а також тісний прямий з вирівняністю (I) насіння -  $r=0,85\pm0,00$ . Безпосередні зв'язки урожайності рослин першого насіннєвого потомства ( $Y_2$ ) з виходом пшона (K), масою 1000 зерен (G), а також його плівчастістю (J) хоча й були встановлені на середньому прямому рівні, проте згідно з умовами ( $r<0,5$ ) - не залучені до побудови плеяд. Таке явище може свідчити про те, що вирішального впливу на формування рівня урожайності рослин першого насіннєвого потомства за даних умов технології насінницьких посівів вони не мали й опосередковано впливали на нього лише через інші фізико-технологічні показники цього кільця залежностей.

Результати проведених досліджень дозволяють зробити наступні висновки.

1. Найвища врожайність насіння материнських рослин формується у варіантах з удобренням попередників, після яких просо також висівається на удобреному фоні (відповідно на рівні 4,49-4,65 т/га), що істотно відрізняється (на 0,20-1,20 т/га) від аналогічних показників за інших варіантів удобрення попередника і безпосередньо насіннєвих посівів проса.

2. Найбільш цінне насіння з високою життєвістю та життєздатністю формується після удобреного гороху та пшениці озимої, після яких просо також обов'язково висівається на удобреному фоні. За лабораторною схожістю (97,3 і 96,8 %), енергією проростання (92,5 і 92,0 %) і силою росту (95,5 і 94,7 %) дане насіння відповідає категорії оригінального.

3. Найкращі врожайні властивості має насіння, вирощене після гороху - відповідно 4,15 т/га або на 0,22-0,75 т/га більше порівняно з іншими попередниками ( $HIP_{05}$  загальне = 0,17-0,21 т/га), а найгірші - після буряку цукрового (3,40 т/га).

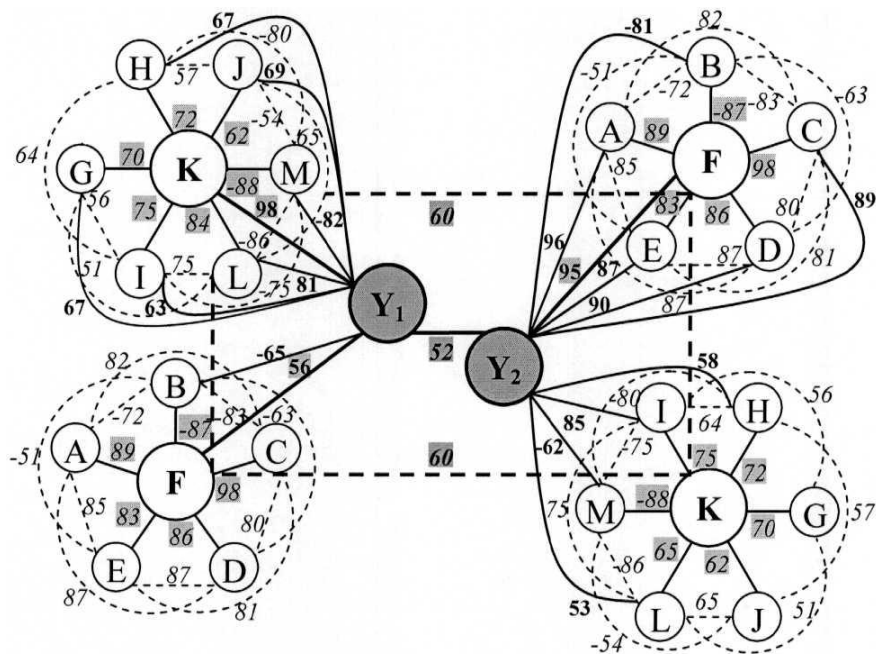
4. Між урожайністю материнських рослин і лабораторними та технологічними показниками якості насіння існують сильні кореляційні зв'язки, які пов'язані з нею через інтегрований показник якості насіннєвого матеріалу і вихід пшона.

5. Інтегрований показник якості, а також окремо кожен з досліджуваних лабораторних показників якості насіннєвого матеріалу на сильному рівні впливають на формування врожайності зерна рослин першого насіннєвого потомства.

4. Такі фізико-технологічні показники якості з урожаю материнських рослин, як вміст у насінні білка і жиру, натура насіння, його вирівняність - прямо, а вихід пшона, маса 1000 насінин і плівчастість - можуть опосередковано свідчити про особливості формування рівня майбутньої врожайності зерна рослин першого насіннєвого потомства.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вирощування насіння проса посівного, який полягає в тому, що в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових найдоцільнішим є вирощування материнських посівів проса посівного на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  після удобрених попередників гороху і пшениці озимої, а використання інтегрованого показника якості дозволить комплексно оцінити посівні якості насіннєвого матеріалу та спрогнозувати його врожайні властивості.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601