

мано 4 Свідоцтва про реєстрацію цінних зразків, 3 – про реєстрацію колекцій.

За результатами досліджень 2011-2015 рр. опубліковано 30 наукових робіт, у т. ч. 6 – тез, 1 – методика; 1 каталог; отримано 3 патенти, 8 Свідоцтв про реєстрацію цінних зразків, 5 Свідоцтв на реєстрацію колекцій, 3 Свідоцтва про авторство на сорт. Науково-дослідним, селекційним установам, навчальним закладам було розіслано 93 пакети зразків культур. На зберігання до Національного сховища закладено 15 зразків сої. До вивчення залучено 57 нових зразків, в селекцію – 154.

Генетичне різноманіття, зосереджене в Інституті зрощуваного землеробства, рекомендується використовувати в теоретичних та прикладних дослідженнях, в освітніх програмах навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробу-

вання сільськогосподарських культур / Випуск третій (олійні, технічні, прядильні та кормові культури). – Київ: Алефа, 2001. – 76 с.

2. Лубенец П.А. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. – Ленинград, 1973. – 38 с.
3. Методика польових і лабораторних досліджень на зрощуваних землях / За ред. Р.А. Вожегової, М.П. Малярчук, А.М. Коваленко, Боровик, О.Д. Тищенко, Г.Г. Базалій, Н.О. Кобиліна, В.В. Клубук та ін. – Херсон: Грін Д.С., 2014 р. – 286 с.
4. Широкий уніфікований класифікатор / Л.Н. Кобизева, В.К. Рябчун, О.М. Безугла та ін. – Харків, – 2004. – 38 с.
5. Ідентифікація ознак зернобобових культур / В.В. Кириченко, Л.Н. Кобизева, В.П. Петренко, В.К. Рябчун В. та ін. // – Харків. – 2009. – 174 с.
6. Насіннева інфекція / Петренко В.П. та ін. – Харків, 2004. – 54 с.
7. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных / Вольф В.Г. – Москва, 1966. – 253 с.
8. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов / Рокицкий П.Ф. – Минск, 1961. – 223 с.

УДК 631.527:631.526.3:633.18

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРІАЛЬНОЇ ОЗНАКИ «МАСА ГОЛОВНОЇ ВОЛОТІ» НА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ РИСУ

ЦІЛИНКО М.І. – кандидат с.-г. наук
Інституту рису НААН

Постановка і стан вивчення проблеми. Селекція рису – процес довготривалий. На кожному етапі реалізації селекційної програми на рослині діє багато мінливих факторів навколишнього середовища [1, 2].

Найбільш впливові фактори – це температура, інтенсивність ураження рослин фітопатогенами і шкідниками, особливості мікроклімату у фітоценозі, режим ґрунтового живлення тощо [3]. Кожна рослина та її сукупність специфічно реагують на фактори середовища, це складна і важко прогнозована генотип-середовищна взаємодія, яка має сильний вплив на рівень реалізації урожайного потенціалу досліджуваних генотипів і призводить до неоднозначних ситуацій на різних етапах селекційного процесу [4]. Основна проблема в тому, що у різні роки селекційний матеріал знаходиться у неоднозначних умовах вирощування і в силу генотип-середовищних взаємодій ранги оцінок селекційних номерів і сортів за окремими ознаками або їх комплексом можуть не співпадати. У зв'язку з цим виникає питання про коректність браковки матеріалу за тією чи іншою ознакою, особливо за урожайністю – основною результативною ознакою в селекційній роботі [5, 6]. Стосовно рису це питання не розв'язане, що й актуалізує його вивчення.

Мета досліджень – визначення ефективності використання при доборах факторіальної ознаки «маса головної волоті» за різної інтенсивності доборів, генетичного походження вихідного матеріалу і різної площі живлення рослин.

Методика досліджень. Гібридні популяції F₂ і F₃ вирощувалися за двома схемами площі живлення рослин: 15x15 см і 2x15 см. Площа живлення формувалася ручним способом після сходів.

Сівба проводилася сівалкою ССК-6 у третій декаді квітня, норма висіву 4,0 і 8,0 млн. схожих насінин на гектар. У подальшому рослини вирощувалися за загальноприйнятою технологією, яка розроблена в Інституті рису НААН [7]. Для аналізу використовувалося по 100-120 рослин кожної популяції. Елітні рослини за конкретною факторіальною ознакою (маркером) добивалися з різною інтенсивністю у трьох градаціях 5, 10 і 15%. Для кожної градації добору використовували відповідно окрему гібридну субпопуляцію. Ефективність доборів визначалася за кількістю нащадків, які за проявом ознак перевищували стандарт, в нашому випадку сорт Україна-96, або мали такий же рівень прояву ознак як у стандарту. Такі потомства доборів (сім'ї, лінії) ідентифікувалися як перспективні.

Результати досліджень та їх обґрунтування. Дослідженнями було встановлено, що використання ознаки «маса головної волоті» як функціональної при доборах на підвищення продуктивності має певні перспективи з точки зору ефективності і технічного виконання. З цього приводу встановлено, що між загальною масою волоті і масою зерна у волоті існує висока залежність: $r = 0,84...0,96$. На рівень кореляції впливає пустозерність (яку важко прогнозувати) та ураження рослин пірикуляріозом. За відсутності названих шкочинних факторів коефіцієнти кореляції між масою волоті і масою зерна у волоті набирають майже функціональних значень: $r = 0,983$.

Дослідження показали, що індивідуальні добори за масою волоті з різною інтенсивністю призводять до значних позитивних селекційно-генетичних зрушень. Як видно із даних таблиці 1, найбільша частка перспективних номерів серед

потомств доборів виявлена у першому варіанті інтенсивності доборів: за масою зерна у волоті вона дорівнювала 56,7-64,0%, за урожайністю – 33,3-40,0%. Зниження інтенсивності доборів призвело до загального зменшення частки кращих ліній – як за продуктивністю волоті, так і за урожайністю. В абсолютній більшості випадків більша площа живлення вихідних рослин сприяла підвищенню ефективності доборів.

Рівень урожайності сімей у селекційному розсаднику був різний – як за середніми значеннями по варіантах і схемах доборів елітних рослин, так і за мінімальними та максимальними показниками. Виявилось, що найвища середня урожайність у груп ліній, які є нащадками доборів з інтенсивністю 5%. Зниження інтенсивності доборів призвело до зменшення середніх показників урожайності. Це одна закономірність.

Друга закономірність полягає у тому, що інте-

нсивність добору елітних рослин майже не впливала на рівні максимальної урожайності ліній різного генетичного походження.

Максимальні показники урожайності ліній, добрані із гібридної популяції Вертикальний / Агат, дорівнювали 720-790 г/м², із гібриду Вертикальний / Спальчик – 680-719 г/м², із гібриду Дон-2096 / Агат – 725-815 г/м². Тобто, такі лінії мають потенціал урожайності 7,2-8,1 т/га, але у межах одного генетичного походження вони були у більшості випадків рівнозначними.

Зовсім інша закономірність виявлена за результатами аналізу міжлінійних рівнів урожайності: у гібриду Вертикальний / Агат вони коливалися у межах 610-710 г/м², гібриду Вертикальний / Спальчик – 530-645 г/м² і гібриду Дон-2096 / Агат – 525-760 г/м². Тобто, у даному випадку відмінності між показниками лінійної урожайності сягали 100-235 г.

Таблиця 1 – Кількість перспективних ліній серед нащадків індивідуальних доборів за масою головної волоті рису (2007-2008 рр.).

Площа живлення вихідних рослин, см	Інтенсивність добору в F ₂ і F ₃ , %	Кількість вивчених нащадків доборів в F ₃ і F ₄ , шт.	У тому числі перспективних ліній за ознакою		Урожайність ліній, г/м ²		Урожайність стандарту, $\frac{\lim}{\bar{X}}$
			масою зерна у волоті	урожайністю	lim	\bar{X}	
Вертикальний / АгатІяпш							
2x15	5	25	$\frac{15}{60,0}$	$\frac{10}{40,0}$	710-740	730±35	$\frac{665-690}{675}$
	10	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{10}{25,0}$	650-725	670±70	
	15	40	$\frac{12}{30,0}$	$\frac{5}{12,5}$	600-770	620±76	
15x15	5	25	$\frac{16}{64,0}$	$\frac{11}{44,0}$	725-780	760±42	$\frac{660-675}{670}$
	10	40	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{11}{27,5}$	660-720	680±65	
	15	40	$\frac{13}{32,5}$	$\frac{7}{17,5}$	610-790	640±84	
Вертикальний / Спальчик							
2x15	5	30	$\frac{17}{56,7}$	$\frac{10}{33,3}$	645-690	675±45	$\frac{665-680}{675}$
	10	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{8}{20,0}$	570-680	595±90	
	15	40	$\frac{12}{30,0}$	$\frac{5}{12,5}$	520-680	570±95	
15x15	5	30	$\frac{18}{60,0}$	$\frac{12}{40,0}$	660-715	695±37	$\frac{650-685}{670}$
	10	40	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{10}{25,0}$	590-719	615±68	
	15	40	$\frac{13}{32,5}$	$\frac{6}{15,0}$	530-697	595±88	
Дон-2096 / Агат							
2x15	5	25	$\frac{16}{64,0}$	$\frac{14}{56,0}$	720-755	740±34	$\frac{630-655}{645}$
	10	40	$\frac{17}{42,5}$	$\frac{12}{30,0}$	625-745	670±67	
	15	40	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{7}{17,5}$	525-725	560±96	
15x15	5	25	$\frac{18}{72,0}$	$\frac{15}{60,0}$	760-815	770±41	$\frac{625-660}{645}$
	10	40	$\frac{18}{45,0}$	$\frac{13}{32,5}$	710-800	725±83	
	15	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{9}{22,5}$	640-795	690±92	

Примітка: кількість ліній у чисельнику – абсолютна, у знаменнику – кількість ліній у %

Різниця між максимальними і мінімальними показниками урожайності (урожайність максимальна-урожайність мінімальна) досить чітко ілюструє вплив інтенсивності доборів на їх ефективність в контексті як абсолютного прояву результативної ознаки, так і її мінливості. Виявилось, що зниження інтенсивності добору призвело до збільшення амплітуди мінливості показників урожайності. Так, у групі ліній, добраних із гібридної популяції Вертикальний / Агат з інтенсивністю 5%, варіювання урожайності знаходилося у межах 30 і 55 г; з інтенсивністю 10% урожайність від максимуму до мінімуму коливалася у межах 75 і 60 г, а з інтенсивністю 15% – 170 і 180 г. Аналогічний вектор змін спостерігався у ліній від схрещувань сортів Вертикальний та Агат і Дон-2096 та Агат, але дещо з іншими цифровими показниками.

Інтенсивність добору мала сильний вплив на селекційний диференціал і за масою зерна у головній волоті (табл. 2). Як видно, добір 10% найбільш

продуктивних волотей призвів до зниження селекційного диференціалу порівняно з першим варіантом добору (5%). Така динаміка селекційного диференціалу спостерігається у кожній вивченій гібридній популяції.

Відтворюваність у потомстві чисельності перспективних морфобіотипів, добраних за масою зерна у головній волоті, різна, залежно від інтенсивності доборів, площі живлення вихідних рослин у F₂-F₃ і генетичного походження селекційного матеріалу (табл. 3). Як видно, за добору 5% найбільш продуктивних волотей кількість перспективних сімей в селекційному розсаднику, за цією ж ознакою, дорівнювала 60,0-68,0%. Це достатньо висока ефективність індивідуального добору. Зниження інтенсивності індивідуального добору за продуктивністю волоті призвело до зниження частки перспективних номерів: у другому варіанті доборів (10%) їх було 35-45%, у третьому – 27,5-35,0%.

Таблиця 2 – Селекційний диференціал (Sd, г) за масою зерна у головній волоті елітних рослин за різної площі живлення (см) та інтенсивності добору (%).

Гібридна комбінація	Площа живлення, см					
	2 x 15			15 x 15		
	Інтенсивність добору, %					
	5	10	15	5	10	15
Вертикальний / Агат	<u>1,28</u> 25	<u>0,85</u> 45	<u>0,32</u> 44	<u>1,42</u> 27	<u>0,96</u> 45	<u>0,48</u> 45
Вертикальний / Спальчик	<u>1,22</u> 24	<u>0,78</u> 45	<u>0,35</u> 42	<u>1,45</u> 25	<u>1,05</u> 45	<u>0,52</u> 45
Дон-2096 / Агат	<u>1,18</u> 24	<u>0,86</u> 45	<u>0,43</u> 42	<u>1,35</u> 25	<u>0,95</u> 45	<u>0,44</u> 45
Веголт / Вертикальний	<u>1,44</u> 25	<u>0,95</u> 50	<u>0,52</u> 46	<u>1,50</u> 25	<u>1,15</u> 50	<u>0,55</u> 50
Веголт / Спальчик	<u>10,7</u> 22	<u>0,72</u> 44	<u>0,34</u> 44	<u>1,28</u> 25	<u>0,85</u> 45	<u>0,42</u> 45
В середньому: г шт.	<u>1,24</u> 24	<u>0,83</u> 46	<u>0,39</u> 44	<u>1,40</u> 25	<u>0,99</u> 46	<u>0,48</u> 46

Примітка: у чисельнику – Sd, у знаменнику – число дібраних рослин

Такі статистичні показники відносяться до результатів доборів елітних рослин на ділянках з площею живлення 2x15 см. Кількість перспективних нащадків індивідуальних доборів за більшої площі живлення 15x15 см була вища у всіх комбінаціях і за різної інтенсивності доборів.

Ефект доборів за продуктивністю волоті на урожайність селекційного матеріалу був нижчий порівняно з масою зерна у волоті (табл. 3).

Натомість структура конфігурації селекційного розсадника за урожайністю виявилася подібною до раніше описаної, де факторіальними ознаками були число зерен у волоті і її загальна маса.

Тобто, чисельність високоврожайних селекційних номерів була вища за інтенсивності доборів 5% високопродуктивних волотей. За таких умов ідентифіковано 33,0-60,0% високоврожайних ліній, добраних за площі живлення 2x15 см, і 40,0-64,0% – за площі живлення 15x15 см.

Збільшення кількості добраних рослин призводило, як показано у таблиці 2, до зниження селекційного диференціалу у сформованих субпопуляцій, і як результат – до зменшення чисельності високоврожайних сімей, не дивлячись на те, що загальна кількість усіх ліній у потомстві доборів

закономірно зростала. Урожайність виділених у селекційному розсаднику ліній висока – 680-875 г/м², у перерахунку на гектарну площу вона відповідає рівню 6,8-8,8 т/га.

Для практичної селекції важливо мати інформацію про ефективність індивідуальних доборів за різними факторіальними ознаками, у тому числі за масою волоті і масою зерна у головній волоті. У технічному відношенні використання цих ознак не має особливих проблем.

Вивчення нащадків доборів у селекційному розсаднику показало, що добір елітних рослин за загальною масою волоті має значний ефект на відтворення високопродуктивних нащадків за масою зерна у волоті (табл. 4). Виявилось, що добір 5% елітних рослин за масою волоті забезпечив 60,0 і 65,0% нащадкам масу зерна у волоті на рівні або вищу, ніж у стандартного сорту – Україна-96. Зменшення інтенсивності добору призвело до зниження його ефективності, але у значній частині нащадків (30% і більше) продуктивність волоті визначала їх як перспективні у порівнянні зі стандартом. Натомість порівняння результатів оцінювання нащадків індивідуальних доборів за загальною масою волоті і масою зерна у волоті свідчать,

що добір за другою факторіальною ознакою більш ефективний, особливо у варіанті 5-ти відсоткового добору найбільш продуктивних волотей. Вища ефективність доборів за масою зерна у головній

волоті чітко виявлялася на рівні урожайності – як за часткою перспективних селекційних номерів, так і за абсолютною урожайністю.

Таблиця 3 – Кількість перспективних ліній серед нащадків індивідуальних доборів за масою зерна головної волоті рису (2007-2008 рр.).

Площа живлення вихідних рослин, см	Інтенсивність добору в F ₂ і F ₃ , %	Кількість вивчених нащадків доборів в F ₃ і F ₄ , шт.	У тому числі перспективних ліній		Урожайність ліній, г/м ²		Урожайність стандарту г/м ² $\frac{\lim}{\bar{X}}$
			з масою зерна у волоті	за урожайністю	<i>lim</i>	\bar{X}	
Вертикальний / Агат							
2×15	5	25	$\frac{16}{64,0}$	$\frac{11}{44,0}$	705-755	735±28	$\frac{670-690}{680}$
	10	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{11}{27,5}$	645-710	685±61	
	15	40	$\frac{11}{27,5}$	$\frac{5}{12,5}$	570-615	630±54	
15×15	5	25	$\frac{17}{68,0}$	$\frac{12}{48,0}$	715-770	745±35	$\frac{675-695}{685}$
	10	40	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{13}{32,5}$	660-750	695±62	
	15	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{8}{20,0}$	565-680	660±85	
Вертикальний / Спальчик							
2×15	5	30	$\frac{18}{60,0}$	$\frac{10}{33,3}$	680-725	705±34	$\frac{650-675}{660}$
	10	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{11}{27,5}$	585-735	610±42	
	15	40	$\frac{11}{27,5}$	$\frac{6}{15,0}$	535-690	595±85	
15×15	5	30	$\frac{19}{63,3}$	$\frac{12}{40,0}$	710-750	725±33	$\frac{655-680}{665}$
	10	40	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{9}{22,5}$	605-680	645±56	
	15	40	$\frac{12}{30,0}$	$\frac{7}{10,0}$	540-615	600±84	
Дон-2096 / Агат							
2×15	5	25	$\frac{17}{68,0}$	$\frac{15}{60,0}$	735-850	805±53	$\frac{675-685}{680}$
	10	40	$\frac{18}{45,0}$	$\frac{13}{32,5}$	680-830	710±82	
	15	40	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{7}{17,5}$	560-815	690±103	
15×15	5	25	$\frac{19}{76,0}$	$\frac{16}{64,0}$	750-875	833±46	$\frac{655-685}{670}$
	10	40	$\frac{20}{50,0}$	$\frac{14}{35,0}$	705-845	780±78	
	15	40	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{9}{22,5}$	605-835	695±96	

Примітка: кількість ліній у чисельнику – абсолютна, у знаменнику – кількість ліній у %

Дані таблиці свідчать також, що добори елітних рослин за більшої площі живлення 15×15 см показали кращі результати за використання обох факторіальних ознак, особливо при інтенсивності добору 5%. Мінливість урожайності у групах ліній, створених доборами за масою головної волоті і масою зерна головної волоті, була практично однаковою за різної інтенсивності доборів. Натомість виявлено одну особливість цієї статистичної характеристики: зниження інтенсивності доборів призвело до підвищення коефіцієнтів мінливості

зборів зерна з ділянки, найбільшими вони були за доборів 15% елітних рослин.

Причина такого явища у тому, що при зменшенні інтенсивності доборів формується фракція рослин зі збільшеним спектром і розмахом мінливості за компонентними ознаками урожайного потенціалу. У той же час зміна площі живлення рослин у вихідних популяціях не призводила до істотних змін у варіюванні показників урожайності зерна у селекційному розсаднику.

Таблиця 4 – Узагальнені показники ефективності індивідуального добору за масою головної волоті і масою зерна у головній волоті рису

Площа живлення рослин, см	Інтенсивність доборів в F ₂ і F ₃ , %	Факторіальна ознака	Кількість вивчених нащадків доборів (F ₃ і F ₄), шт.	У тому числі перспективних ліній за ознакою, шт./%		Середня урожайність ліній, г/м ²	V, %
				маса зерна у волоті	урожайність		
2 x 15	5	MB	80	48 60,0	26 32,5	715±24	4,6
		M3B	80	51 63,7	31 38,7	748±26	5,1
	10	MB	120	45 37,5	30 25,0	645±31	12,4
		M3B	120	46 38,3	35 29,2	668±27	11,9
	15	MB	120	39 32,5	17 14,2	583±34	18,7
		M3B	120	36 30,0	18 15,0	638±36	20,2
15 x 15	5	MB	80	52 65,0	30 37,5	742±27	7,5
		M3B	80	55 68,0	33 41,2	768±23	7,2
	10	MB	120	48 40,0	34 28,3	673±29	13,3
		M3B	120	50 41,7	35 29,2	705±31	14,1
	15	MB	120	40 33,3	22 18,3	642±32	17,6
		M3B	120	41 34,2	24 20,0	648±35	19,5

Примітка: MB – маса головної волоті; M3B – маса зерна головної волоті (г)

Висновки. У процесі проведення індивідуальних доборів важливо володіти інформацією про рівні прояву і селекційні диференціали за факторіальними ознаками, котрі визначають продуктивність рослин та урожайність рису. Також встановлено, що використання ознаки «маса головної волоті» як функціональної при доборах на підвищення продуктивності має певні перспективи з точки зору ефективності і технічного виконання. З цього приводу доведено, що між загальною масою волоті і масою зерна у волоті існує висока кореляційна залежність: $r = 0,84 \dots 0,96$. На рівень кореляції впливає пустозерність (яку важко прогнозувати) та ураження рослин пірикуляріозом. За відсутності названих шкочинних факторів коефіцієнти кореляції між масою волоті і масою зерна у волоті набувають майже функціональних значень: $r = 0,983$. Індивідуальні добори за масою волоті з різною інтенсивністю призводять до значних позитивних селекційно-генетичних зрушень. Як видно із отриманих результатів найбільша частка перспективних номерів серед потомств доборів виявлена у першому варіанті інтенсивності доборів: за масою зерна у волоті вона дорівнювала 56,7-64,0%, за урожайністю – 33,3-40,0%. Зниження інтенсивності доборів призвело до загального зменшення частки кращих ліній – як за продуктивністю волоті, так і за урожайністю. В абсолютній більшості випадків

більша площа живлення вихідних рослин сприяла підвищенню ефективності доборів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Орлюк А.П. Селекція і насінництво рису / А.П. Орлюк, Р.А. Вожегова, М.І. Федорчук. – Херсон: Айлант, 2004. – 250 с.
- Вожегова Р.А. Теоретичні основи і результати селекції рису в Україні / Р.А. Вожегова. – Херсон: Айлант, 2009. – 346 с.
- Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев Штимца – 767 с.
- Орлюк А.П. Ефективність добору за кількісними ознаками на різних етапах селекції рису / А.П. Орлюк, Р.А. Вожегова, Д.В. Шлак та ін. // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. - № 33/34. – 2008. – С. 50-52.
- Драгавцев В.А. Проблема идентификации генотипов по фенотипам по количественным признакам в растительных популяциях / В.А. Драгавцев, А.Б. Дьяков // Генетика. – 1982. – т. 18. - № 1. – С. 84-89.
- Орлюк А.П. Вплив генотип-середовищних взаємодій на морфометричні ознаки і продуктивність озимої м'якої пшениці / А.П. Орлюк, Л.О. Усик // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2005. – Вип. 36. – С. 17-23.
- Ванцовський А.А. Культура рису на Україні: монографія / А.А. Ванцовський. – Херсон: Айлант, 2004. – 172 с.