

УДК 633.12: 631.524.01/02
© 2010

О.С. Гораш,
доктор сільсько-
господарських наук

М.В. Загородний

Подільський державний
аграрно-технічний
університет

ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ОЦІНКИ ГЕНОТИПІВ ГРЕЧКИ

Розглянуто проблеми ефективності доборів у селекції гречки. Наведено результати досліджень генотипової значущості окремих ознак: зони гілкування стебла рослин та зони плодоношення, запропоновано нові підходи оцінки генотипів за фенотипами.

Наукове обґрунтування підвищення ефективності добору в селекції сільськогосподарських культур належить до важливих теоретичних питань. Мета селекційної роботи — виведення високопродуктивних сортів. У зв'язку з цим такі кількісні ознаки, як урожайність, продуктивність рослин є найважливішими. У практичній селекції при доборі високопродуктивних рослин селекціонер має справу з фенотиповою мінливістю ознак, яка є наслідком взаємодії генотипу та умов середовища. Рівень реалізації ознак і ступінь їхньої фенотипової мінливості характеризує норму реакції рослин на умови середовища. Відповідно в польових умовах рослини досліджуваної селекційної популяції характеризуються фенотиповою мінливістю, зумовленою умовами росту і розвитку рослин. Від ступеня впливу останніх залежить наскільки проявиться ефект генотипу і наскільки буде ускладнена його ідентифікація за фенотипом. Низька ефективність традиційних методів оцінки генотипів гречки за фенотипами значно знижує ефективність доборів. Результати досліджень багатьох учених показали, що фенотипова мінливість рослин, передусім, пов'язана з варіюванням умов середовища (площа живлення, освітленість, родючість ґрунту) [3]. При цьому важливим залишається питання дискусійного характеру, з яких посівів вести добір — загущених чи зріджених. Одні дослідники дотримуються точки зору, що оцінка генотипів при повній відсутності конкуренції дає змогу виявити потенціальні можливості генотипу. Інші вважають, що збільшення площі живлення для усунення взаємовпливу рослин призводить до порушення типовості і викликає сумнів у об'єктивності проведеної оцінки.

За низької щільності посівів реальна оцінка не дає можливості передбачити поведінку генотипів за умови їхньої високої щільності [3]. Дослідники стверджують, що для надійного забезпечення ідентифікації генотипів необхідно надавати значення вибору агротехнічного фону, зокрема густоті посівів, зважаючи на те, що при незначній густоті посівів перевагу отримують генотипи, здатні максимально використо-

вати життєвий простір. У загущених посівах мають перевагу інші генотипи, здатні максимально використати більшою мірою обмежені природні енергетичні ресурси. Саме вони представляють важливу селекційну цінність.

Проте й нині, особливо в культурі гречки, накопичені факти неоднакового прояву ознак та неоднозначні результати спрямованого добору за різної щільності посівів. У зв'язку з цим селекціонерів цікавить норма реакції рослин у системі взаємодії «генотип × популяційна щільність».

Мета досліджень — установити генотипову значущість окремих ознак рослин гречки для використання їх у селекційній практиці. Завданням досліджень було виявити стабільність таких параметрів рослин, як зона гілкування стебла і зона плодоношення за різної густоти посівів гречки, оцінити продуктивність.

Методика досліджень. Градацію умов середовища створювали через загущеність рослин у посівах 50, 100, 150 шт./м² (фактор А). Як біологічний об'єкт гречки використано сорти Вікторія і Подольянка (фактор В). Біометричний аналіз проводили за ознаками зони гілкування стебла (ЗГС) рослин та зони плодоношення (ЗП), також установлювали кількість гілок I та II порядків, продуктивність рослин за вагою зерен, їх кількістю. У проведенні статистичного аналізу використано кореляційний та факторний методи.

Результати досліджень. Біометричні аналізи структури популяції гречки сорту Вікторія показали, що вона складається за ознакою зони гілкування стебла з 5 біотипів (табл. 1). Озерненість 1 рослини, виділеної за цією ознакою, пов'язана із зоною гілкування, тобто, чим більша зона гілкування, тим більша озерненість рослин. Аналіз показав, що основне навантаження продуктивності популяції несуть біотиби зони гілкування стебла в 4 і 5 вузлів, що разом становить 88%. Дані свідчать про те, що продуктивність популяції в основному забезпечується кількісним складом окремих груп біотипів, які відрізняються за ознакою ЗГС. Відповідно можна сформулювати робочу гіпотезу, яка по-

1. Структура популяції гречки за зоною гілкування стебла і продуктивністю рослин (сорт Вікторія)

| Величина ЗГС | Кількість | | | | Озерненість рослини, шт./зерен |
|--------------|--------------------------------------|------|-------|------|--------------------------------|
| | біотипів популяції зі значеннями ЗГС | | зерен | | |
| | шт. | % | шт. | % | |
| 3 | 13 | 6,5 | 620 | 4,4 | 49,0±6,6 |
| 4 | 109 | 54,5 | 7171 | 50,7 | 66,6±4,2 |
| 5 | 66 | 33,0 | 5274 | 37,3 | 80,0±6,3 |
| 6 | 8 | 4,0 | 709 | 5,0 | 88,0±3,6 |
| 7 | 4 | 2,0 | 374 | 2,6 | 93,0±9,5 |
| Усього | 200 | 100 | 14148 | 100 | — |

лягає у тому, що формування популяції гречки селекційним шляхом необхідно проводити на основі найбільш продуктивних біотипів за величиною ЗГС 6 і 7 вузлів.

Проте експериментальна перевірка цієї гіпотези впродовж 3-х років бажаних наслідків не забезпечила. Навпаки, формування структури популяції через проведення негативних доборів біотипів з меншою ЗГС спричиняло зниження урожаю зерна гречки з одиниці площі посіву. Це свідчить про необхідність підвищення продуктивності, передусім, слід дотримуватись існуючої структури популяції за величиною ЗГС рослин і їх кількості за складовими в загальній сукупності рослин. Отже, підхід у проведенні доборів має бути спрямований у межах усіх існуючих ідентифікованих груп рослин за зоною гілкування стебла.

Наведені результати досліджень у літературі щодо інших культур, зокрема соняшнику, свідчать про надійність ідентифікації генотипів на розріджених посівах, де меншою мірою проявляються фенотипові розбіжності, спричи-

нені умовами середовища [2]. Відомі наукові праці, де автори наводять дані розвитку ознак продуктивності на градієнті екологічного фактора [1].

За результатами вивчення фенотипової мінливості окремих ознак, пов'язаних з продуктивністю рослин гречки, встановлено, що зі зменшенням густоти рослин за градацій 50, 100, 150 шт./м² збільшується кількість сформованих гілок I та II порядків і зростає продуктивність рослин за рахунок поліпшення їхньої озерненості. Це свідчить про те, що реалізація цих біометричних показників залежить від умов середовища фітоценозу. На підставі отриманих результатів слід зазначити, що реалізація потенціальної продуктивності зони гілкування стебла значною мірою залежить від змін умов середовища посівів, пов'язаних з густотою рослин. Продуктивність 1 рослини сортів Вікторія при густоті 150 рослин на 1 м² становила 1,8 г, Подолянка — 2,6 г; 100 рослин на 1 м² — відповідно 2,7 і 3,6; 50 рослин на 1 м² — 5,4 та 4,9 г. Результати дисперсійного аналізу показали, що фактор

2. Вплив умов вирощування (фактор А) і сортових генотипів (фактор В) на кількісні ознаки рослин

| Ознака | А | | В | | АВ | |
|-------------------------|-------|--------|-------|---------|-------|-------|
| | η | F | η | F | η | F |
| ЗГС | 0,104 | 61,38 | 0,878 | 1033,28 | 0,02 | 1,134 |
| Гілки, усього у т.ч. | 0,662 | 32,67 | 0,055 | 5,40 | 0,100 | 4,95 |
| I порядку | 0,782 | 47,13 | 0,021 | 2,57 | 0,047 | 2,853 |
| II порядку | 0,582 | 23,00 | 0,068 | 5,37 | 0,122 | 4,82 |
| Зерен на рослині | 0,874 | 111,11 | 0,032 | 8,02 | 0,024 | 3,01 |
| F ₀₅ | | 3,55 | | 4,41 | | 3,55 |

Примітка. Фактор А — умови, створені через різну густоту; фактор В — сорти Вікторія і Подолянка; АВ — взаємодія 2-х факторів. Позначення дано для табл. 2, 5.

3. Значення дисперсії ознаки маса зерна рослин за різної густоти посіву гречки

| Сорт | Значення ЗГС | Маса зерна рослини, г | | | Значення дисперсії | | |
|-----------|--------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|
| | | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₁ | A ₂ | A ₃ |
| Вікторія | 4 | 1,19±0,08 | 1,43±0,12 | 2,89±0,33 | 0,216 | 0,466 | 3,260 |
| | 5 | 1,34±0,10 | 1,80±0,19 | 3,04±0,28 | 0,312 | 1,17 | 2,53 |
| Подолянка | 4 | 1,68±0,11 | 1,85±0,14 | 2,52±0,15 | 0,350 | 0,555 | 0,728 |
| | 5 | 2,43±0,15 | 2,54±0,18 | 3,17±0,20 | 0,681 | 1,07 | 1,30 |

Примітка. A₁ — 150 рослин/м²; A₂ — 100 рослин/м²; A₃ — 50 рослин/м².

В (умови, створені різною густиною рослин 50, 100, 150 шт./м²) мають велику достовірну силу впливу на ознаки: гілки I порядку, II і продуктивність рослин за кількістю зерен (табл. 2).

Сортовий генотип на ці ознаки незначно впливав, проте величину ЗГС фактор А контролював значною мірою, його частка становила 0,88, що свідчить про високу зумовленість детермінації цієї ознаки генотипом та селекційну значущість як індикаторної ознаки.

Можна стверджувати, що отримані результати продуктивності рослин є наслідком модифікаційних змін морфологічної будови рослин за кількістю пагонів. Значний вплив умов посівів на фенотипові зміни кількісних ознак виявлено при вивченні багатьох сільськогосподарських культур. Установлено, що дисперсія продуктивності, зумовлена різною густиною, може становити більше половини загальної дисперсії. Практично це нашарування різко знижує ефективність доборів у селекції, оскільки отримані дані надають інформацію в оцінці продуктивності, яка значною мірою генетично недетермінована. Деякі дослідники вважають, що прояв «нашарувань» можна виключити, якщо в польовому досліді надати рослинам площу живлення більшу від їхньої потреби [2]. Проведені нами дослідження показали, що маса зерна

1 рослини гречки при зменшенні густоти посіву зростає (табл. 3).

Ця закономірність для біотипів із значенням зони гілкування стебла 4 і 5 вузлів характерна для сортів Вікторія і Подолянка. Проте слід зазначити, що зменшення щільності посівів призводить до збільшення продуктивності всіх біотипів, виділених за величиною ЗГС. За цієї закономірності посилюється диференціація у всіх оцінюваних показників, про що свідчать отримані дані значень дисперсії. При густоті посівів гречки сорту Вікторія 150 рослин/м² значення дисперсії показника маса зерна рослини біотипу ЗГС-4 становило 0,216; 100 рослин/м² — 0,466 і за густоти 50 рослин/м² було найбільшим — 3,26. Подібну закономірність встановлено також для біотипу ЗГС-5. Це свідчить про те, що зменшення густоти рослин на одиниці площі посіву призводить до більшого ступеня модифікації. Отже, за встановлених закономірностей рослини в розріджених посівах значною мірою модифікуються, при загущенні ступінь модифікації стає меншим. Відповідно проводити ідентифікацію доборів гречки за продуктивністю необхідно в умовах зниженого фенотипового прояву ознаки, тобто через загущений рівномірний посів. За такого підходу можна значно об'єктивніше підійти щодо забезпечен-

4. Взаємозв'язок величини ЗГС гречки і кількості вузлів ЗП та інші статистичні показники

| Показник | Значення величини ЗГС | | | |
|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Кількість вузлів ЗП | 6,21±0,35 | 8,06±0,19 | 8,17±0,33 | 9,20±0,36 |
| Значення дисперсії | 1,72 | 1,35 | 1,90 | 2,03 |
| Коефіцієнт варіацій | 21,1 | 14,4 | 16,8 | 15,4 |
| Співвідношення кількості вузлів ЗГС і ЗП | 1:2,1 | 1:2 | 1:1,6 | 1:1,5 |
| Вузли ЗГС у % від усіх вузлів на стеблі | 32,6 | 33,4 | 38,0 | 40,0 |
| t ₀₅ — 2,0 | | | | |

5. Вплив умов вирощування і сортового генотипу на продуктивність рослин гречки, зумовлену ЗГС і ЗП

| Маса зерна з рослини | А | | В | | АВ | |
|----------------------|------|------|------|-------|-------|------|
| | η | F | η | F | η | F |
| Зумовлена: | | | | | | |
| ЗГС | 0,84 | 72,3 | 0,04 | 6,1 | 0,012 | 1,04 |
| ЗП | 0,25 | 61,4 | 0,70 | 278,3 | 0,005 | 1,14 |
| F ₀₅ | | 3,55 | | 4,41 | | 3,55 |

ня генотипового прояву ознаки. Дані табл. 3 свідчать про те, що загальна дисперсія при загущенні посівів щодо прояву продуктивності рослин за масою зерна зменшується, і це відбувається за рахунок складової саме паратипової дисперсії. Можна стверджувати, що при загущенні посівів продуктивність доборів, де частина продуктивності за рахунок пагонів ЗГС нереалізована, значно більшою мірою зумовлюватиметься зоною плодоношення, яка характеризується кількістю вузлів, яким, як правило, відповідає така сама кількість суцвіть. Кореляційна залежність продуктивності ЗП від кількості вузлів ЗГС становить 0,76. Виникає закономірне питання, яке селекційне значення може мати саме зона плодоношення? Наступний аналіз варіаційних рядів показав, що між ЗП і ЗГС існує зв'язок. Між показниками середніх значень кількості вузлів ЗП, які відповідають рослинам різного значення ЗГС, встановлено достовірні розбіжності (табл. 4). Важливо відзначити, що між значеннями ЗГС і ЗП за кількістю вузлів існує певне співвідношення. Відповідно проведений кореляційний аналіз показав тій самий зв'язок ознаки ЗП з генетично детермінованою ознакою ЗГС, коефіцієнт кореляції

становить $0,96 \pm 0,12$. Завдання подальших досліджень — оцінити вплив фактора В — сортових генотипів на частини продуктивності рослин гречки, зумовленої зоною гілкування стебла та окремо зоною плодоношення. У зв'язку з цим при аналізі рослин для них окремо встановлювали масу зерна, сформовану через реалізацію продуктивності ЗГС та окремо ЗП.

Статистичні розрахунки показали, що сила впливу умов, створених через різну густоту рослин гречки 50, 100, 150 шт./м² на окремо взятую залежну від ЗГС, становить 0,84 частки, тоді як сортовий генотип на цей показник впливав дуже слабо (табл. 5). Установлено, що продуктивність ЗП забезпечується впливом генотипу на рівні частки 0,7, значно менше впливав на цей показник фактор умов.

Отже, продуктивність ЗП слід вважати ознакою, яка дає змогу більш ефективно оцінювати добори рослин гречки за генотиповою зумовленістю. Для поліпшення селекційної роботи щодо культури гречки добори необхідно проводити за умови дотримання структури популяції ознаки ЗГС як індикатора тривалості вегетації рослин на основі оцінки продуктивності зони плодоношення.

Висновки

Доведено, що продуктивність рослин гречки за масою зерна, яка забезпечується зоною гілкування стебла залежно від умов агрофітоценозу, характеризується часткою їх впливу 0,88. Продуктивність зони плодоношення, яка є складовою загальної продуктивності рос-

лин, зумовлюється значною мірою сортовим генотипом, частка впливу якого на цей показник становить 0,7. Проведення доборів гречки за ознакою зони плодоношення сприятиме поліпшенню ефективності оцінки генотипів за їх фенотипами.

Бібліографія

1. Гурьев Б.П., Зозуля А.Л., Летун П.П. Адаптивная селекция и методы оценки нормы реакции селекционного материала//Селекция и семеноводство. — 1987. — № 62. — С. 3—6.
2. Дьяков А.Б., Драгаевцев В.А. Надежность оценки генотипов по фенотипам и способ ее повы-

1. шения//Генетика. — 1975. — II, № 5. — С. 11—21.
3. Литун П.П., Манзюк В.Т., Барсуков П.П. Методы идентификации генотипов по продуктивности растений на различных этапах селекции//Проблемы отбора и оценки селекционного материала. — К.: Наук. думка, 1980. — С. 25—30.