

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

**КРИТЕРІЇ ТА СПОСОБИ ДОБОРУ
ЦІННИХ ГЕНОТИПІВ БАКЛАЖАНА
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

Селекційне, 2020

УДК: 631.527:635.646

Видається за рішенням Вченої ради Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 9 від 16 грудня 2020 р.

Крутько Р. В., Сергієнко О. В., Марусяк А. О. Критерії та способи добору цінних генотипів баклажана. Методичні рекомендації. Селекційне : ІОБ НААН. 2020. 8 с.

Авторський колектив: Р. В. Крутько, кандидат с.-г. наук, О. В. Сергієнко, доктор с.-г. наук, А. О. Марусяк

Рецензенти: Кондратенко С. І., доктор с.-г. наук

Підлубенко І. М., кандидат с.-г. Наук

Наведено методичні підходи з використання оцінок і аналізу вихідного матеріалу баклажана за допомогою багатомірних методів математичної статистики та системного аналізу. Описано підходи до визначення генетичної організації складних кількісних ознак, прогнозування рівня ознаки майбутніх гібридних комбінацій за рівнем ознак батьківських компонентів.

Методичні рекомендації можуть бути використані фахівцями – селекціонерами при проведенні дослідницьких робіт з культурою баклажана, а також студентами, викладачами, аспірантами.

© Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2020
© Крутько Р.В., Сергієнко О.В., Марусяк А.О., 2020

Вступ

Визначальною складовою успіху в створенні конкурентноздатних гібридів F_1 і сортів баклажана є ефективність селекційного процесу, що вимагає вирішення ряду теоретичних і методичних питань, пов'язаних з розробкою системи оцінок селекційного матеріалу та його добору. При цьому важливими та актуальними є дослідження, направлені на уточнення та вдосконалення існуючих моделей гібридів і сортів, що дасть змогу підвищити ефективність селекційного процесу в цілому та сприятиме прискореному впровадженню нових адаптивних гібридів і сортів у виробництво.

До недавнього часу розвиток сільського господарства відбувався, головним чином, через зміни енергетичної бази, удосконалення машинних технологій і досягнень генетики й селекції, застосування добрив і засобів захисту рослин. Наразі важливим чинником стають інформаційні ресурси, їх виявлення і реалізація. Наявність і удосконалення цих ресурсів набуває пріоритетного значення при створенні й використанні високоефективних, конкурентноздатних сільськогосподарських технологій і техніки. Застосування інформаційних технологій дозволяє скоротити час на обробку одержаних даних і аналіз результатів, підвищить надійність правильного підбору батьківських форм для гібридизації при створенні нових сортів та забезпечить інформаційний супровід селекційного процесу для культури з урахуванням її специфіки в експериментах.

Внаслідок мінливості клімату, складу і нерівномірності структури ґрунту в межах навіть однієї ділянки результати конкурсного сортопробування можуть не завжди носити об'єктивний характер. Слабо прогнозуєма, але значна за обсягом робота, що передуює йому, значно знижує коефіцієнт корисної дії селекційного процесу. Тому пошук критеріїв, які дозволяють підвищити ефективність початкових етапів селекції, завжди є актуальним.

Селекційна робота спрямована на створення штучних популяцій – сортів і гібридів, які являють собою цілісну біологічну систему з певними закономірностями росту і розвитку та взаємозв'язку ознак і властивостей. Селекція на складні кількісні ознаки, які відображають господарську цінність сортів і гібридів, передбачає добори генотипів, генетичні особливості яких забезпечують рівень, необхідний для прийняття позитивного рішення [1, 2].

На необхідність узагальнення знань та прогнозування рівня прояву ознак у реальних селекційних ситуаціях у конкретних екологічних умовах при створенні сортів указував свого часу М. І. Вавилов [3]. У процесі практичної роботи селекціонер вимушений інтегрувати всі відомі на конкретний момент знання про об'єкт селекції і трансформувати їх до моделі сорту як біологічної системи [4, 5]. Особливу значущість для селекції сортів і гібридів як біологічної системи, що забезпечує максимальне використання потенціалу культури і зони вирощування, має теоретичне обґрунтування і розробка методів ідентифікації відмінності селекційного матеріалу за генетично обумовленими системними властивостями.

Є достатньо обґрунтовані та перевірені практикою пропозиції з підбору пар для схрещувань, які при сучасному рівні знань допомагають селекціонерам

у правильному виборі батьківських форм. Велике значення при цьому мають сорти – донори господарських ознак [6]. Однак, у переважній більшості випадків селекціонер залучає до схрещування лише сорти, що випадково потрапили до його рук, засновуючись на окомірному підборі за цікавими для нього ознаками. Емпіричність такої роботи гальмує селекційний процес і зменшує продуктивність праці селекціонера. Різноманітність форм у в межах світової колекції вимагає з'ясування найбільш доцільних сполучень для вирішення практичних завдань в селекції.

На сучасному етапі розвитку селекції у зв'язку з досягнутим рівнем селекційної проробки культурних рослин та збільшенням вимог виробництва до сортів та гібридів і глобальними змінами клімату теоретичне обґрунтування параметричної, генетико-фізіологічної та системної моделі біологічного засобу виробництва набуло вирішального значення для збільшення ефективності селекції [7, 8]. Особливе значення для розробки моделей та пошуку можливостей її реалізації є використання математичного забезпечення та сучасних комп'ютерних технологій [9, 10].

Таким чином вирішення ряду методичних і технологічних проблем оцінки генетичної і селекційної цінності за системними властивостями є одним зі шляхів підвищення ефективності селекційної роботи. Значну роль при цьому відіграє застосування моделей, які являють собою обґрунтування специфічності сортів і гібридів за системними властивостями і спрямовані на реалізацію конкретних програм селекції. Тому залишаються актуальними роботи з удосконалення методів в напрямку розробки системи оцінок селекційного матеріалу та його добору, розробки нових методичних підходів і удосконалення селекційного процесу на основі максимального використання знань про об'єкт як біологічну систему із застосуванням сучасних селекційно-орієнтованих методів аналізу.

Використання функціонального простору модуля ознак для визначення генетичної організації складної кількісної ознаки

При визначенні селекційної цінності вихідного матеріалу слід приділяти увагу не виявленню рівня ознак, а стану генетичної організації макропроцесів, що вони відображають. Вихідною елементарною геометричною моделлю функціонального простору макропроцесу є двомірний простір, окреслений двома компонентними ознаками модуля. Топологічні координати вихідного і селекційного матеріалу в двохкомпонентному просторі модуля ознак забезпечують оцінку специфічності конкретних зразків за генетичною організацією і сприяють їх порівняльній оцінці.

Для можливості геометричного подання результатів та змістовної інтерпретації їх аналізу значення ознак необхідно привести до порівняльних одиниць виміру – нормованих величин. Це робиться за допомогою формули:

$$t = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma_x},$$

де t – нормоване значення ознаки i -тої форми;
 x_i – фактичне значення ознаки i -тої форми;

\bar{x} – середнє значення ознаки у вибірці генотипів;
 σ_x – середнє квадратичне відхилення.

Як приклад такої оцінки наведено розгляд організації таких комплексних ознак, як тривалість вегетаційного періоду і продуктивність у колекційних зразків баклажана (рис. 1 і 2)

При вивченні особливостей генетичної організації тривалості вегетаційного періоду у колекційних зразків баклажана виявлено різниці в епігенетичних програмах росту та розвитку окремих генотипів (рис. 1).

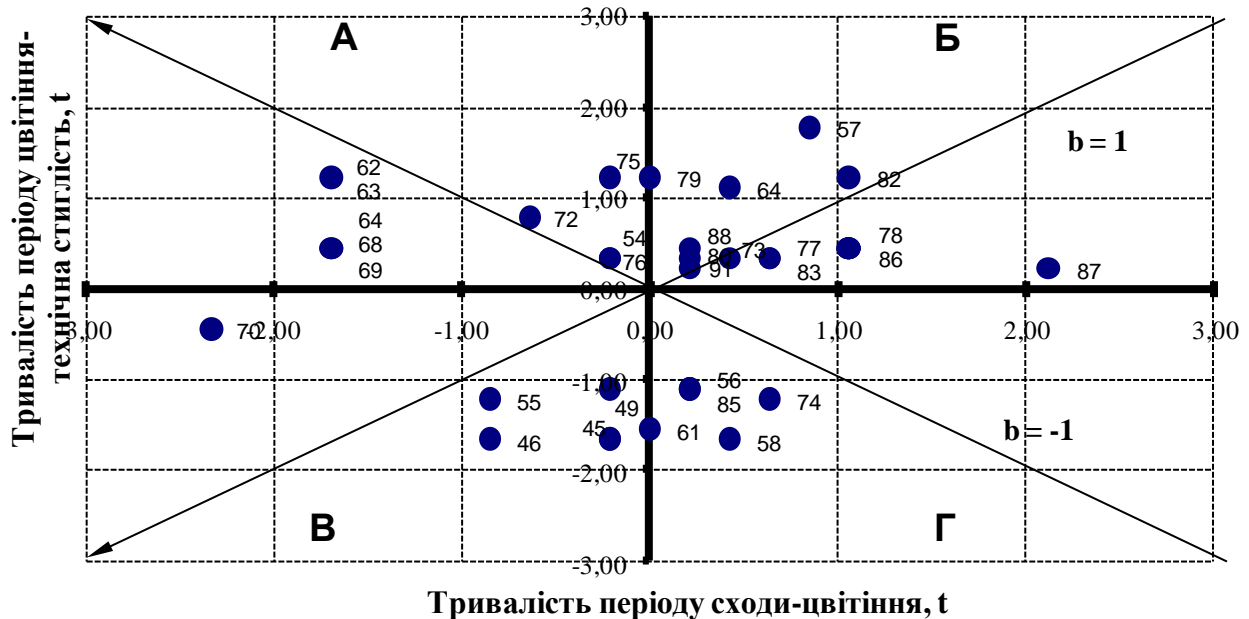


Рис. 1 – Функціональний простір модуля ознак тривалості вегетаційного періоду та структурованість зразків за генетичною організацією макроознаки (середнє за 2016-2019 рр.)

В межах колекції спостерігались усі 4 типи стану відношень між процесами розвитку. Так 13 зразків відзначилися диспропорційним (гомеостатичним) типом (зони А і Г), коли зміна однієї компонентної ознаки характеризувалась протилежною зміною другої, завдяки чому стабілізувався фенотип загальної тривалості вегетаційного періоду. Альтернативним пропорційним типом організації процесу характеризувалося 17 зразків, 5 з яких відзначились пропорційним зменшенням обох складових вегетаційного періоду (зона В).

При аналізі особливостей генетичної організації продуктивності у зразків баклажана (рис. 2) виявлено, що більшість зразків знаходиться в межах адаптивної норми, в зоні пропорційного зменшення загальної ознаки та диспропорційного збільшення кількості плодів на рослині. До зони пропорційного збільшення продуктивності не потрапив жодний зразок з вивченої колекції.

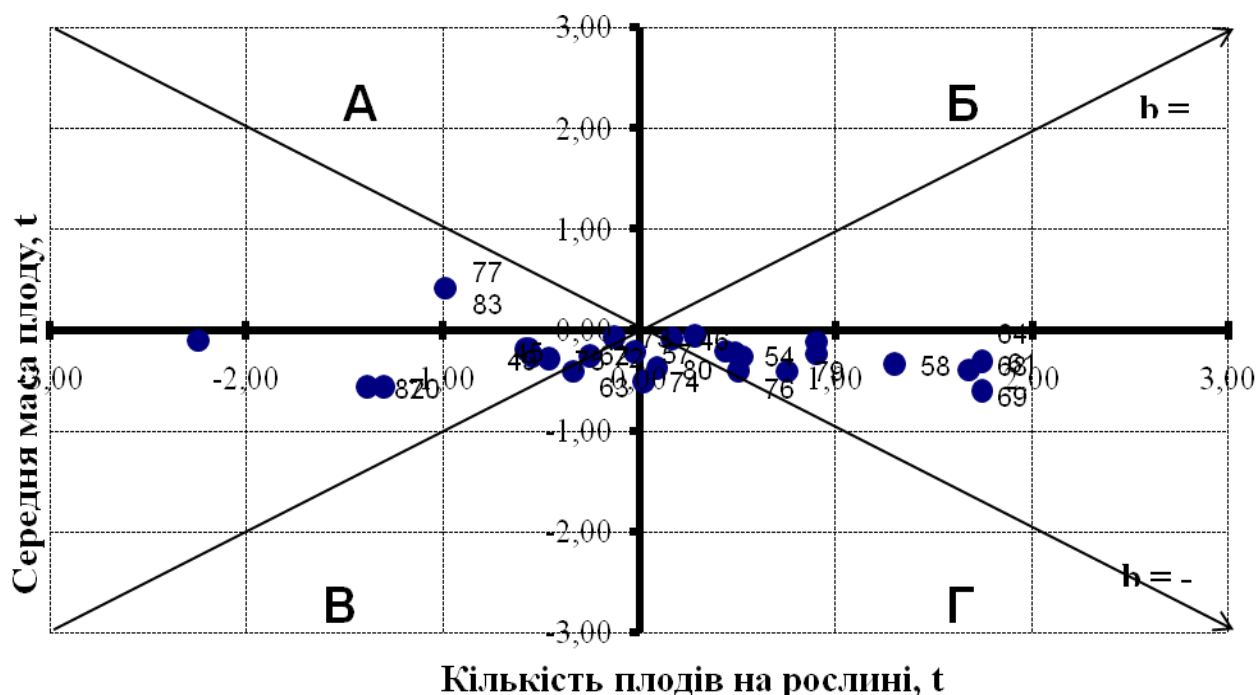


Рис. 2 – Функціональний простір модуля ознак продуктивності та структурованість зразків за генетичною організацією макроознаки (середнє за 2016-2019 рр.)

Прогнозування рівня урожайності гібридних комбінацій F₁ баклажана за рівнем ознак батьківських компонентів

Провівши класифікацію ознак та визначення найбільш інформативних фенотипових ознак нами визначено 4 найбільш інформативних, за якими можна провести розподіл усієї сукупності гібридів за 3 групами:

- 1 – низьковрожайні;
- 2 – середньоврожайні;
- 3 – високоврожайні;

Методом дискримінантного канонічного аналізу розроблено дискримінантні функції, які дозволяють класифікувати гібридні комбінації на 3 групи за врожайністю:

$$Z1 = -506,7 - 675,2 (СЦ♀) + 62,5 (ВР♀) - 311,1 (СТС♂) + 91,2 (ДП♂)$$

$$Z2 = -502,1 - 761,3 (СЦ♀) + 47,9 (ВР♀) - 328,4 (СТС♂) + 87,4 (ДП♂)$$

$$Z3 = -505,9 - 873,5 (СЦ♀) + 60,3 (ВР♀) - 335,5 (СТС♂) + 80,1 (ДП♂)$$

де СЦ – період сходи – цвітіння;

ВР – висота рослини;

СТС – період сходи – технічна стиглість;

ДП – довжина плода;

♀ – ознаки материнської форми;

♂ – ознаки батьківської форми

За допомогою даних функцій є можливість прогнозувати рівень прояву цінних господарських ознак (в даному випадку урожайності) у гібридів першого покоління баклажана на основі отриманих експериментальних даних про рівень кількісних ознак їх батьківських форм.

Перелік посилань

1. Баклажан (*Solanum ssp.*) /М.И. Мамедов, О.Н. Пышная, Е.А. Джос и др. М.: ВНИИССОК. 2015. 264 с.
2. Kumar A., Sharma V., Jain B. T., Kaushik P. Heterosis Breeding in Eggplant (*Solanum melongena* L.): Gains and Provocations. *Plants*. 2020. 9(3). P. 403.
3. Вавилов Н.И. Селекция как наука. Л.–М.: Сельхозгиз, 1934. 16 с.
4. Федин М.Ф., Силис Л.Я. Взаимодействие генотип – среда и гетерозис. *Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур*. М.: Колос, 1978. С. 212–221.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Анализ структуры и функции гена *Успехи современной генетики*. 1971. № 3. С. 233–258.
6. Зыкин В.А. Системный анализ проблемы подбора пар для гибридизации. *Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Западной Сибири*. Новосибирск, 1984. С. 3-12.
7. Теоретичні основи селекції польових культур: збірник наукових праць УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2007. 450 с.
8. Адаптивная селекция. Теория и практика на современном этапе. [П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, В.П. Коломацька] УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2007. 270 с.
9. Коломацька В.П. Системний аналіз і комп'ютеризація в селекції рослин. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків*. К., 2007. Вип. 9. С. 238-244.
10. Дромашко С.Е. Компьютерное обеспечение селекционного процесса. *Молекулярная и прикладная генетика: сб. научн. трудов*. М.: Право и экономика, 2009. С. 61-68.

Зміст

Вступ	3
Використання функціонального простору модуля ознак для визначення генетичної організації складної кількісної ознаки.....	4
Прогнозування рівня урожайності гібридних комбінацій F ₁ баклажана за рівнем ознак батьківських компонентів	6
Перелік посилань	7