

ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ В СЕЛЕКЦІЇ СОЇ

Рибальченко А.М.

Полтавська державна аграрна академія
асистент кафедри селекції, насінництва і генетики

ORCID ID: 0000-0002-2308-7853

stryzhak.am@gmail.com

При створенні нових сортів селекціонер повинен закласти в них як можна більше корисних ознак. Проблема полягає у відсутності надійного способу підбору батьківських пар за комплексом великої кількості різнорідних ознак. Для всебічної оцінки селекційного матеріалу за комплексом ознак рядом вчених застосовують методи багатовимірної статистики, а саме кластерний аналіз. Універсальність кластерного аналізу, як методу, дозволяє застосовувати його для різних культур і в поєднанні з іншими статистичними процедурами [1, 2].

На відміну від традиційної статистичної обробки результатів одномірними методами, багатомірний системний аналіз за своєю природою є гнучкою технологією математичного аналізу. Алгоритм системного аналізу в кожному випадку залежить від мети селекціонера відносно оцінки специфічності відмінності вихідного і селекційного матеріалу за системними властивостями, яка необхідна для вирішення конкретної задачі на даному етапі селекції [3, 4].

Кластерний аналіз, як різновид системного, дає можливість формально проводити багатомірну класифікацію, а змістовність цієї класифікації і цінність в рішенні конкретних селекційних задач визначається обсягом взятих в аналіз ознак. Використання цього методу в селекції – розгрупувати селекційний матеріал на відмінні типи (кластери). Цей метод класифікації є засобом кількісного представлення робочих гіпотез відносно відмінності селекційного матеріалу за певною стороною проявлення макроскопічної мінливості [5].

Генетична різноманітність служить джерелом варіацій для селекції, обумовлюючи створення нових форм господарськи цінних рослин з поліпшеними властивостями. Вузька генетична основа знижує ефективність селекції, оскільки не дозволяє подолати вразливість до несприятливих факторів і обмежує можливості комбінаторики спадкового матеріалу при гібридизації. У зв'язку з цим важливого значення набуває збереження генетичних ресурсів і оцінка їх різноманітності для подальшого використання в практичних цілях [6].

Метою досліджень передбачено адаптувати метод оцінювання колекційного матеріалу сої для підбору батьківських форм для схрещування за допомогою кластерного аналізу. Завдання досліджень було провести кластеризацію колекційних зразків сої за господарсько цінними ознаками: за тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослин, висотою прикріплення нижнього бобу, товщиною стебла в нижній частині, кількістю гілок на рослині, кількістю продуктивних вузлів на рослині, кількість бобів на рослині, кількістю насіння з рослини, кількістю насінин в бобі, масою насіння з рослини, урожайністю (г/м^2), стійкістю до вилягання, стійкістю до розтріскування бобів. Для статистичної обробки даних по колекційних зразках сої кластерного аналізу застосовували комп'ютерну програму «Statistica 6.0» версії STATSOFT.

Використання кластерного аналізу за найбільш важливими господарсько цінними ознаками надало можливість розбити зразки вивченої колекції на групи з різнорідною селекційною значимістю (дендрограма кластеризації). Колекційні зразки сої методом кластерного аналізу було розподілено на 5 кластерів за комплексом досліджуваних ознак. Під час застосування кластерного аналізу (методом К-середніх), колекційні зразки сої було розділено на кластери за співвідношенням подібних ознак, в яких батьківські форми розмістилися у чотирьох кластерах із п'яти.

В межах колекції виділено п'ять типів колекційних зразків з різним проявом кількісних ознак (рис. 1).

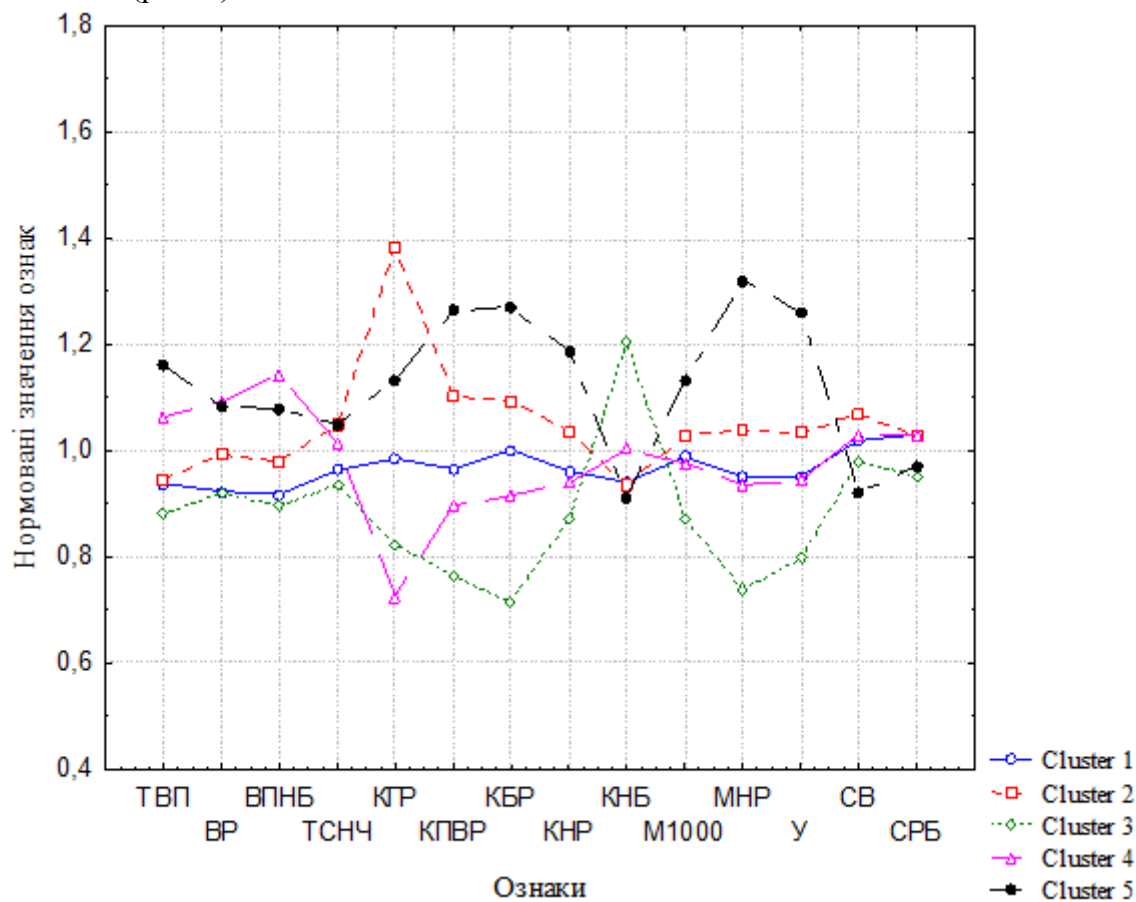


Рисунок 1 – Розподіл колекційних зразків сої на кластери за методом К-середніх, 2013-2015 рр.

Примітка: ТВП – тривалість періоду вегетації, ВРНБ – висота рослини, ВРНБ – висота прикріплення нижнього бобу, ТСНЧ – товщина стебла в нижній частині, КТР – кількість гілок на рослині, КПВР – кількість продуктивних вузлів на рослині, КБР – кількість бобів на рослині, КНР – кількість насіння з рослини, КНБ – кількість насінин в бобі, М 1000 – маса 1000 насінин, МНР – маса насіння з рослини, У – урожайність (г/м²), СВ – стійкість до вилягання, СРБ – стійкість до розтріскування бобів.

В основному належність колекційного зразка до кластеру обумовлювався ознаками «кількість гілок на рослині», «кількість продуктивних вузлів на рослині» і «кількість бобів на рослині». Зразки першого кластеру відзначаються середніми і близькими до середніх по колекції значеннями всіх досліджуваних ознак. Зразки другого кластеру відзначаються високими значеннями кількості гілок на рослині, кількості продуктивних вузлів на рослині та кількості бобів на рослині. Третій кластер складалася із зразків з високими значеннями кількості насінин в бобі. Але за іншими ознаками зразки цієї групи мають низькі значення. Зразки четвертого кластеру більш пізньостиглі, ніж перших трьох. Вони виділяються за більшою висотою рослини і висотою прикріплення нижнього бобу. П'ятий кластер зразків відзначається найтривалішим вегетаційним періодом та високими значеннями більшості ознак: висотою рослин, висотою прикріплення нижнього бобу, товщиною стебла в нижній частині, кількістю гілок на рослині, кількістю продуктивних вузлів на рослині, кількістю бобів на рослині, кількістю насіння з рослини, кількістю насінин в бобі, масою насіння з рослини, урожайністю (г/м²), крім кількості насінин в бобі, стійкості до вилягання і стійкості до розтріскування бобів.

В результаті кластерного аналізу колекційні зразки сої розподілено на п'ять кластерів за господарсько цінними ознаками: за тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослин, висотою прикріплення нижнього бобу, товщиною стебла в нижній частині, кількістю гілок на рослині, кількістю продуктивних вузлів на рослині, кількість бобів на рослині, кількістю насіння з рослини, кількістю насінин в бобі, масою насіння з рослини, урожайністю (г/м²), стійкістю до вилягання, стійкістю до розтріскування бобів. Зразки в межах одного кластеру подібні за співвідношенням ознак. В окремий кластер об'єднані зразки з аналогічним набором ознак всередині кластера і достовірною відмінністю з іншими. Батьківські форми, виділені за комплексом цінних господарських ознак, для проведення гібридизації розмістилися у чотирьох кластерах із п'яти. На основі детального вивчення результатів кластерного аналізу кількісних ознак у сої можливо більш ефективно проводити селекційну роботу зі створення нового вихідного матеріалу.

Список літератури:

1. Майданюк В. О., Холодняк О. Г. Метод підбору батьківських пар при створенні нових адаптивних сортів кабачка для відкритого ґрунту півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2014. Вип. 61. С. 137-139.
2. Білявська Л.Г., Рибальченко А.М. Колекційні зразки сої – цінний вихідний матеріал для селекції. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 101. С. 9-15.
3. Літун П.П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Системний аналіз в селекції польових культур. Навчальний посібник. Харків, 2009. 354 с.
4. Білявська Л.Г., Рибальченко А.М. Структура кореляційних зв'язків кількісних ознак у колекційних зразків сої в Лівобережному Лісостепу України. *Зрошуване землеробство*. 2020. № 74. С. 97-102. DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.17>
5. Литун П. П. Идентификация генотипов в селекционных популяциях. *Селекция и семеноводство*. 1980. № 46. С. 27-34.
6. Чекалин Н. М., Тищенко В. Н., Панченко П. М., Сидоренко В. С. Использование кластерного анализа как метода индивидуального отбора у проса (*Panicum miliaceum* L.). *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 2. С. 10-17.