

АНАЛІЗ КОРЕЛЯЦІЙ МІЖ КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В РІЗНИХ УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ

О.О. Шевченко

Дніпропетровський державний аграрний університет

Наведено результати трирічних досліджень (2004-2006 рр.) з вивчення характеру прояву фенотипових кореляцій в залежності від ценотичних умов вирощування сортів ярого ячменю. На основі аналізу взаємозв'язків між компонентними ознаками встановлено вплив ценотичних і екологічних умов вирощування на кількісні ознаки сортів ярого ячменю.

Ярий ячмінь, густина, коефіцієнти кореляції, маса 1000 зерен

В класичній генетиці кількісних ознак інтерпретація характеру кореляцій між ознаками рослин обмежена факторами конкретної екологічної і ценотичної ситуації [1]. Вивченню зміни коефіцієнтів кореляції (r) в залежності від умов вирощування ярого ячменю присвячена значна кількість робіт. Результати багатьох із них вказують на виключну варіабельність коефіцієнтів кореляції в залежності від ознаки, що вивчається, сорту, виду культури і умов вирощування [2-5].

Відомо, що на прояв кількісних ознак впливають як абіотичні, так і біотичні фактори середовища, безпосередньо ценотичні. Останні можна розглядати як вторинні по відношенню до факторів неживої природи, так як, за рідким виключенням, вони лише модифікують вплив абіотичних факторів, але в розумінні кінцевого стану параметрів середовища, які формують у взаємозв'язку з генотипом комплекс фенотипових ознак рослин.

Тому, змінюючи ценотичні умови формування популяції, можна моделювати деякі екологічні ситуації. [6].

Наша робота присвячена вивченню кореляційної мінливості кількісних ознак рослин ярого ячменю в залежності від щільності стеблостою і погодних умов вирощування.

Об'єктом дослідження були 5 сортів ярого ячменю: Донецький 14, Донецький 12, Донецький 15, Прерія, Галактик. Досліди заклали на дослідному полі Дніпропетровського державного аграрного університету на потязі 2004-2006 років. 2004 і 2006 роки видалися сприятливими для росту і розвитку ярого ячменю з помірною температурою і достатньою кількістю вологи. 2005 рік виявився посушливим з високими температурами повітря, що негативно вплинув на подальший розвиток рослин. Різні умови вирощування в значній мірі вплинули на вегетаційний період: 90 діб в 2004 і 2006 роках і 76 діб – у 2005 році.

Насіння висівали на ділянках площею 1 м² ручною сівалкою. Норма висіву склала 50, 150, 250, 350, 450 і 550 насінин на 1 м², що дозволило сформувати різні за густотою ценози. Повторень в досліді 3.

В залежності від різних ценотичних умов розвитку популяцій, для оцінки зміни коефіцієнтів фенотипової кореляції нами було обрано тріадний модуль:

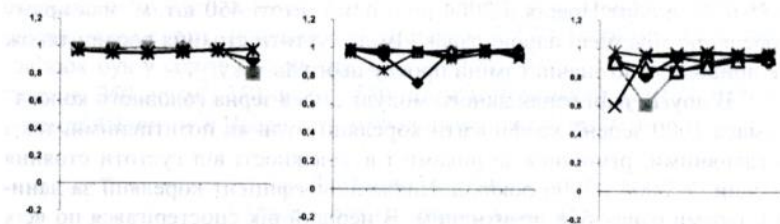
$$\frac{\text{Маса зерна головного колоса} \setminus}{\text{Кількість зерен головного колоса} \quad \text{Маса 1000 зерен}}$$

Вибір проб і аналіз рослин проведено за методиками, запропонованими в керівництвах М.В. Лук'янова, Н.А. Родіонова, А.Ф. Трофімовської в 1981 р. [7].

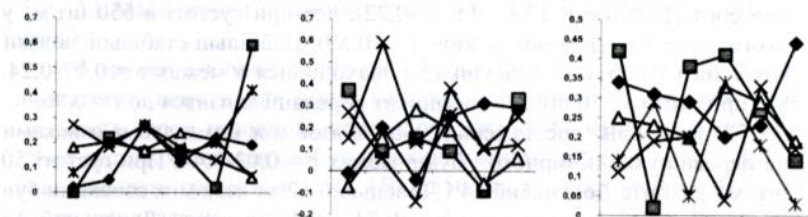
Визначення статистичних параметрів проводили за алгоритмами, які викладені в керівництвах В.А. Доспехова [8], В.Г. Вольфа, П.П. Літуна [9], Н.А. Плохінського [10]. При розробці результатів використовували методи обробки варіаційних рядів, кореляційного і дисперсійного аналізів.

При статистичній обробці отриманих даних було прийнято 5% рівень значимості.

Нами для реальних ценотичних градієнтів і сортів ярого ячменю в системі тріадного модулю було оцінено можливість зміни вкладу компонентних ознак в результуючі. На рис. 1 представлено тріадний модуль, в якому відображено зміни кореляцій в залежності від густоти стояння рослин за роками досліджень. У варіанті А показана зміна кореляції між компонентною ознакою „кількість зерен головного колоса” і результуючою ознакою „маса зерна головного колоса”. У варіанті Б компонентною ознакою є „маса зерен головного колоса”, а результуючою – „маса 1000 зерен”. У третій парі ознак компонентною ознакою є „кількість зерен головного колоса” а результуючою – „маса 1000 зерен”.



Б). Маса зерна головного колоса - Маса 1000 зерен



В). Кількість зерен головного колоса - Маса 1000 зерен



Рисунок 1. Зміна коефіцієнтів кореляції між парами кількісних ознак ярого ячменю в тріадному модулі в залежності від ценотичної ситуації (норма висіву) і років дослідження, 2004-2006

Примітка. \blacklozenge - Донецький 14, \blacksquare - Донецький 12,
 \blacktriangle - Донецький 15, \times - Прерія, * - Галактик

Рисунок 1. Зміна коефіцієнтів кореляції між парами кількісних ознак ярого ячменю в тріадному модулі в залежності від ценотичної ситуації (норма висіву) і років дослідження, 2004-2006

Примітка. \blacklozenge - Донецький 14, \blacksquare - Донецький 12,
 \blacktriangle - Донецький 15, \times - Прерія, * - Галактик

Різні умови вирощування за роками досліджень не впливали на прояв зв'язків між компонентними ознаками „маса зерен головного колоса” і „кількість зерен головного колоса”. Коефіцієнт кореляції за всіма трьома роками був позитивним і дуже високим. Усі сорти по всіх густотах показали значний і тісний зв'язок, коефіцієнт кореляції $r = 0,75-0,99$, а сорт Прерія в 2004 році при густоті 450 шт./м² мав пряму кореляцію між цією парою ознак. Зміна густоти стояння рослин також не приводила до значної зміни прояву цього зв'язку.

В другій парі ознак даного модуля „маса зерна головного колоса” і „маса 1000 зерен” коефіцієнти кореляції були як позитивними, так і негативними, різнилися за роками і в залежності від густоти стояння рослин. У 2004 і 2006 роках досліджень коефіцієнт кореляції за даними парами ознак був позитивним. В перший рік спостерігався по всіх густотах слабкий і дуже слабкий зв'язок між ознаками, коефіцієнт кореляції був в межах $r = 0,02-0,41$. Найнижчі коефіцієнти кореляції мав сорт Донецький 12 ($r = 0,02-0,22$), але при густоті в 550 шт./м² у цього сорту був значний зв'язок ($r = 0,59$). Найбільш стабільні зв'язки виявилися у сорту Донецький 15 і знаходилися в межах $r = 0,17-0,24$, але при густоті 550 шт./м² коефіцієнт кореляції знизився до $r = 0,06$.

В третій рік досліджень (2006) зв'язок між цими двома ознаками не перевищував помірного і був в межах $r = 0,02-0,44$. При густоті 50 шт./м² у сортів Донецький 14 і Донецький 12 зв'язок між ознаками був помірний і склав відповідно $r = 0,34$ і $0,42$, у сорту Донецький 15 зв'язок між цими ознаками був слабкий ($r = 0,25$), інші сорти мали дуже слабкий зв'язок ($r = 0,11-0,14$). При збільшенні густоти до 150 шт./м² всі сорти мали слабкий зв'язок ($r = 0,19-0,31$), сорт Донецький 12 мав дуже слабку кореляцію ($r = 0,02$). При подальшій зміні густоти стояння рослин між ознаками сортів був помірний і слабкий зв'язок. Дуже слабкий зв'язок між ознаками мали сорт Галактик при густоті 250 шт./м² і 550 шт./м² ($r = 0,05$ і $0,03$ відповідно) та сорт Прерія ($r = 0,04$) при густоті 350 шт./м².

У другий, несприятливий для ярого ячменю рік (2005) за цією парою ознак були як позитивні, так і негативні кореляції. При густотах 150 шт./м², 350 шт./м², 550 шт./м² зв'язок між ознаками був позитивний слабкий і помірний та знаходився в межах $r = 0,06-0,38$, але у сорту Галактик при густоті 150 шт./м² кореляційний зв'язок був значний ($r = 0,59$).

Сорти Донецький 14 і Донецький 12 при густоті 50 шт./м² мали слабку негативну кореляцію ($r = -0,01$ і $-0,07$ відповідно), при густоті 250 шт./м² негативну кореляцію мали сорти Донецький 14 і Прерія ($r = -0,04$ і $-0,14$ відповідно), а при густоті 450 шт./м² негативну слабку

кореляцію ($r = -0,09$ і $-0,06$ відповідно) мали сорти Донецький 12 і Донецький 15.

У третій парі ознак „кількість зерен головного колоса” і „маса 1000 зерен” зв'язки були слабкі позитивні і слабкі негативні.

В перший, сприятливий рік (2004) сорти показали слабку позитивну кореляцію по всіх густотах. При густоті 50 шт./м² слабку негативну кореляцію мали сорти Донецький 14, Донецький 12 і Галактик, негативний зв'язок був у сортів Донецький 15 ($r = -0,05, -0,01, -0,06$ відповідно при густоті 250 шт./м², 350 шт./м², 550 шт./м²), Донецький 12 ($r = -0,06$ при густоті 450 шт./м²) і Прерія ($r = -0,06$ при густоті 550 шт./м²).

Триадний модуль

/ Маса зерна головного колоса \

Кількість зерен головного колоса _____ Маса 1000 зерен

А). Маса зерна головного колоса - Кількість зерен головного колоса

В другий, несприятливий рік (2005) сорти по-різному відреагували на зміну ценотичних умов. Так, сорт Донецький 14 по парі ознак „кількість зерен головного колоса” і „масі 1000 зерен” при перших трьох густотах показав слабку негативну кореляцію ($r = -0,06 - -0,13$), при збільшенні густоти до 350, 450 і 550 шт./м² кореляція між парою ознак змінилася на слабку позитивну ($r = 0,15 - 0,22$). Сорт Донецький 12 мав слабкий негативний зв'язок при густотах 250 і 450 шт./м² ($r = -0,04, -0,13$ відповідно), за іншими густотами коефіцієнти кореляції були слабкими. Сорт Донецький 15 при густотах 50 і 450 шт./м² мав негативний зв'язок між ознаками ($r = -0,12, -0,14$ відповідно), на інших густотах у сорту були слабкі коефіцієнти кореляції. Сорт Прерія за густотами 50 і 350 шт./м² мав слабкі кореляційні зв'язки ($r = 0,22, 0,13$ відповідно), за всіма іншими густотами мав слабкий негативний зв'язок. Сорт Галактик по густотах 150 і 550 шт./м² мав слабкий позитивний зв'язок між цими ознаками ($r = 0,08$ і $0,12$ відповідно), за іншими густотами кореляційні зв'язки між другою парою ознак були слабкими негативними ($r = -0,07 - -0,10$).

В третій, сприятливий рік (2006) по густотах 50 і 150 шт./м² Донецький 12 і Галактик мали слабкий позитивний зв'язок між парою ознак, всі інші сорти мали негативну кореляцію, яка знаходилася в межах $r = -0,01 - -0,19$. Позитивний слабкий зв'язок при густоті 250 шт./м² був у сортів Донецький 14 і Прерія ($r = 0,01$ і $0,07$), всі інші сорти мали слабку негативну кореляцію. Сорти Донецький 12 і Галактик мали слабкий зв'язок ($r = 0,08$ і $0,21$) при густоті 350 шт./м², інші

сорти мали слабку негативну кореляцію. Слабкий негативний зв'язок мали сорти Донецький 14 і Галактик ($r = -0,05$ і $-0,06$), всі інші сорти мали слабкий позитивний зв'язок. Сорт Донецький 14 при густоті 550 шт./м² мав слабку кореляцію ($r = 0,11$), інші сорти мали слабкий негативний зв'язок між третьою парою ознак.

Висновки. Одержані дані свідчать про найбільшу зміну коефіцієнтів фенотипової кореляції в залежності від ценотичних умов у другій (маса зерен головного колосу – маса 1000 зерен) і третій (кількість зерен головного колосу – маса 1000 зерен) парі ознак даного тріадного модуля.

Найменше змінювалися і були позитивними по всіх густотах коефіцієнти кореляції за другою парою ознак у сорту Галактик.

Лише в першій парі ознак (маса зерна головного колосу – кількість зерен головного колосу) спостерігається незначна залежність від факторів, які досліджувалися; в цьому випадку коефіцієнти фенотипової кореляції можна використовувати для оцінки матеріалу за реакцією на зміну екологічних і ценотичних умов вирощування.

Використання даного методу на основі модулів дозволяє збільшити інформаційну цінність одержаних показників та надає можливість виявити причини неоднозначності результатів досліді, провести змістовний аналіз кореляційних зв'язків, що є доповненням стратегічної теорії селекції ярого ячменю.

Список використаних джерел

1. *Жученко А. А.* Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – Кишинев, 1988. – С. 16 – 54.
2. *Губенко Н. П.* Зв'язок урожайності і щільності стеблостою у генотипів ярого ячменю / Н. П. Губенко // Науч.-техн. бюл. МПП ім. В.М. Ремесла. – 2006. – Вип. 5. – С. 147 – 155.
3. *Беленкевич О. А.* Продолжительность периодов онтогенеза и вегетации растений ячменя в зависимости от сорта и метеорологических условий сезона / О. А. Беленкевич // С.-х. биология. – 2003. – № 5. – С.37 – 43.
4. *Манзюк В. Т.* Добір за продуктивністю і адаптивністю в селекції ярого ячменю / В. Т. Манзюк, Ю. В. Логвиненко, В. А. Логвиненко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. – Х., 1996. – Вип. 77. – С. 31 – 36.
5. *Глуховцев В. В.* Об основных параметрах моделей сортов ярового ячменя и их использование в селекции различных идиотипов для

- среднего Поволжья / В. В. Глуховцев // С.-х. биология. – 1996. – № 1. – С. 41 – 47.
6. Султанов И. М. Изменчивость корреляционных связей между количественными признаками растений яровой мягкой пшеницы в экологических и ценогических градиентах / И. М. Султанов, И. М. Долотовский // С.-х. биология. – 1998. – № 3. – С. 32 – 39.
 7. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – 3-е изд., перераб. ; состав. : М. В. Лукьянова, Н. А. Родионова, А. Ф. Трофимовская. – Л. : ВИР, 1981. – 31 с.
 8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 9. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности ; состав. : В. Г. Вольф, П. П. Литун [и др.]. – Х., 1980. – 75 с.
 10. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во Московского университета, 1978. – 265 с.

Приведены результаты трехлетних исследований (2004-2006 гг.) по изучению характера проявления фенотипических корреляций в зависимости от ценогических условий выращивания сортов ярового ячменя. На основании анализа корреляций между компонентными признаками установлено влияние ценогических и экологических условий выращивания на количественные признаки сортов ярового ячменя.

The results of 3 year - studies (2004-2006) on the nature of the manifestation of phenotypical correlations depending on environmental conditions spring barley growing. On the grounds of correlative relationships between component traits influence of environmental and ecological conditions growing on quantitative traits of spring barley cultivars is shown.