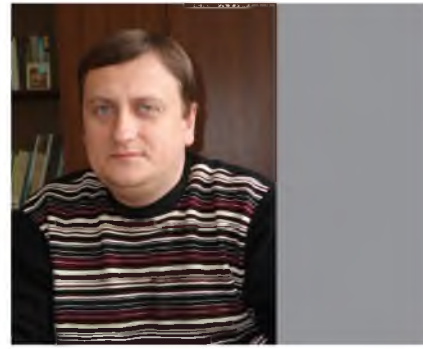


А. О. Гагін
Старший науковий співробітник
лабораторії селекції і насінництва
пшениці озимої та вики ярої
Білоцерківської дослідно-селекційної станції
selectio@meta.ua



МІНЛИВІСТЬ ТА УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК В ПОПУЛЯЦІЯХ F_3 ВИКИ ЯРОЇ, ВИРОЩЕНИХ В АГРОЦЕНОЗІ З ПІДТРИМУЮЧИМИ КУЛЬТУРАМИ

Анотація. В статті наведено результати дослідження мінливості та успадкування ознак рослин F_3 вики ярої вирощених із підтримуючою культурою, для підвищення стійкості вихідного матеріалу до вирощування в змішаному агроценозі. Встановлено, що на фоні підтримуючої культури зменшувалися межі фенотипової мінливості за продуктивністю в порівнянні із контролем. Спостерігається зниження успадкування ознак у рослин, вирощених на фоні підтримуючої культури, за рахунок збільшення модифікаційної та зменшення генотипової мінливості. При оцінці рослин F_3 на фоні, коефіцієнт успадкування може знижуватися в декілька разів, що може свідчити про низьку здатність вихідних форм, конкурувати із підтримуючими культурами.

Ключові слова: мінливість, успадкування, вика яра, підтримуюча культура, елементи продуктивності.

А. О. Гагін

Старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы озимой и вики яровой
Белоцерковская опытно-селекционная станция

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ F_3 ВИКИ ЯРОВОЙ, ВЫРАЩЕННЫХ В АГРОЦЕНОЗІ С ПОДДЕРЖИВАЮЩИМИ КУЛЬТУРАМИ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования изменчивости и наследования признаков растений F_3 вики яровой выращенных с поддерживающей культурой, для повышения устойчивости исходного материала для выращивания в смешанных агроценозах. Выявлено, что на фоне поддерживающей культуры, уменьшались пределы фенотипической изменчивости по производительности в сравнении с контролем. Наблюдается снижение наследования признаков у растений, выращенных на фоне поддерживающей культуры, за счет увеличения модификационной и уменьшения генотипической изменчивости. При оценке растений F_3 на фоне, коэффициент наследования может снижаться в несколько раз, что может свидетельствовать о низкой способности исходных форм, конкурировать с поддерживающими культурами. Доказана возможность отборов по признакам продуктивной ветвистости, количества зерен в бобах, количества бобов на растении и весом зерен с растения, при условии предварительной оценки наследования этих признаков в гибридных комбинациях.

Ключевые слова: изменчивость, наследование, вика яровая, поддерживающая культура, элементы производительности.

А. О. Nahin

Senior Researcher of the Laboratory of Plant Breeding and Seed Production of Winter Wheat and Vicky Spring
Belotserkovsky Experimental Breeding Station

THE VARIABILITY AND INHERITANCE OF SIGN IN POPULATIONS F_3 COMMON VETCH GROWN IN AGROCENOSSES WITH SUPPORTING CULTURES

Abstract. The article present the results of the variability and inheritance researches of sign F_3 plants common vetch, grown with supportive culture for increasing the stability of the initial material to growing in mixed agroecosystems. Revealed that on the background supportive culture, decreased phenotypic variability limits on productivity compared to the control. In plants grown on the background supportive culture, a decrease inheritance of sign, by increasing the modification and decreasing genotypic variability. When assessing the F_3 plants in the background, inheritance factor may decrease by several times, which may indicate low ability initial forms, counter supporting cultures. The possibility of selections on the sign: productive branches, grains per pod, pod per plant and grain weight per plant, provided a preliminary assessment of inheritance of these sign in hybrid combinations.

Keywords: variability, inheritance, common vetch, supportive culture, crop items.

Постановка проблеми. Урожайність зерна вики ярої – складна полігенна ознака, яка має складну структуру і функціональну організацію, залежить від абіотичних і біотичних екологічних факторів.

Одним із абіотичних факторів, який впливає на прояв фенотипової мінливості елементів урожаю є дія агроценозу, за рахунок алопатичних, конкуруючих і симбіотичних взаємодій. Зазвичай вихідний матеріал вики ярої вивчається і проводяться добори в умовах монокультури, в звичайних агроценозах. Однак, у виробничих умовах, урожайність вики ярої формується із підсівом підтримуючої культури: вівса, бобів, гірчиці білої. Саме тому виникає необхідність оцінки генотипів на цих фонах. Така оцінка дає змогу вивчити елементи урожаю, їх мінливість та успадкування з практичної точки зору, а

при доборі уникнути втрати цінних генотипів, стійких до алопатичної і конкуруючої дії підтримуючої культури та дії абіотичних і біотичних екологічних факторів в цьому агроценозі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Взаємодія та вплив середовища на генотипи висвітлені в багатьох дослідженнях [1-4], проте в селекції вики ярої, це питання залишається маловивченим. Вивчення продуктивності вики в двокомпонентних посівах та добори на урожайність розпочаті В.І. Сидорчуком [5, 6], але в його працях, добори проводилися лише за показниками урожайності. Саме тому, новизна досліджень полягає у селекційному вивченні не продуктивності, а елементів урожайності, їх мінливість та успадкування при оцінці та доборах вики ярої у змішаних агроценозах.

Метою досліджень є визначення мінливості та успадкування елементів урожаю у популяціях F_3 вики ярої при вирощуванні в змішаному вико-гірчичному агроценозі та встановлення ефективності доборів.

Методика дослідження. Дослідження проведені на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, яка знаходиться в умовах Лісостепу, підзони нестійкого зволоження. Погодні умови рослин досліджень 2013-2014 рр. характеризувалися як сприятливі для вегетації вики ($ГТК_{2013}=1,2$; $ГТК_{2014}=1,9$).

Об'єктом досліджень є гібридні популяції F_3 : Веснянка / 880/09; 910/09 / Гібридна 13; Ліла / Багатоплідна 19; Білоцерківська 96 / Спутника та їх вихідні форми.

Облікова площа ділянок досліду для відбору рослин – 5 м², розміщених рендомізовано у 3-х кратній повторюваності. Покривна культура – гірчиця біла сорту Кароліна. Густота посіву вики в одновидовому посіві та з підсівом гірчиці 130 шт./м², гірчиці – 40 шт./м². Визначення елементів продуктивності проводилося на основі відібраних рослин із популяцій F_3 (30 рослин) та вихідних форм (10 рослин).

Основні результати дослідження. На 5-й день після появи сходів, на фоні підтримуючої культури спостерігалось зменшення густоти рослин вики ярої на 5,4% в порівнянні з контролем. На 20-й день, коли рослини почали інтенсивний ріст та розвиток, різниця збільшилася на 14,7%. В цей час відбувався процес природнього добору за здатністю рослин F_3 конкурувати з підтримуючою культурою. Цей процес тривав протягом всього вегетаційного періоду вики, і на дату збирання (11.08), на контролі залишилось 85,4% рослин, а на фоні підтримуючої культури – 53,8% рослин від початкової густоти. Рослини, не здатні конкурувати із гірчицею, загинули, або не дали потомства.

На фоні підтримуючої культури, зменшувалися межі фенотипової мінливості за продуктивністю в порівнянні із контролем. Виявлено, що відібрані продуктивні рослини F_3 на контролі і фоні відрізнялися за проявом окремих ознак і елементів структури продуктивності. Рослини F_3 вирощені із підтримуючою культурою, мають меншу фенотипову мінливість за ознаками, а вплив модифікуючих умов зовнішнього середовища підвищував паратипову мінливість (табл. 1).

На контролі, генотипова мінливість кількості продуктивних стебел була 37,4% що в структурі фенотипової мінливості складає 79%. При відборі рослин на фоні підтримуючої культури, роль генотипу в формуванні ознаки значно менший 14,6%, що складає лише 39,2% в структурі фенотипової мінливості. Вивчення популяцій F_3 вики ярої в чистому посіві, протягом декількох років враховує лише модифікуючий фактор погодних умов. Оскільки фон також є проявом зовнішніх модифікуючих факторів зовнішнього середовища, частка генотипової мінливості у формуванні ознаки на контролі, насправді є складовою паратипової мінливості. Тому оцінка рослин F_3 на фоні підтримуючої культури, дає змогу оцінити дійсну ефективність добору за цією ознакою.

Кількість рослин, які перевищують батьківські форми за кількістю продуктивних стебел, на контролі (13,4%)

вища ніж на фоні. Пояснити це можна зменшенням меж фенотипового різноманіття за цією ознакою на фоні підтримуючої культури.

Фенотипова мінливість кількості бобів на рослині, кількості зерен в бобах та маси зерен з рослини також зменшується при вирощуванні рослин F_3 на фоні підтримуючої культури. Незначне зниження фенотипової мінливості спостерігається за ознакою маса тисячі зерен. Завдяки тому, що і на контролі відсутнє велике фенотипове різноманіття за цією ознакою та незначному впливу на ознаку фону, як модифікуючого фактору.

Зміна фону впливає на кількість трансгресивних форм за масою тисячі зерен. На контролі відібрано 18,3% рослин гібридів, що переважали кращу батьківську форму, а за оцінки на фоні – 30% гібридів. Теоретично таке збільшення, мало б підвищувати результативність добору, в селекції на урожай зерна, за рахунок збільшення кількості цінних трансгресивних форм. На практиці, більшість відібраних трансгресивних рослин за ознакою маси тисячі зерен мали низьку продуктивність, за рахунок зниження показників інших елементів продуктивності: кількості бобів на рослині та кількості зерен в бобах. До того, результативності добору за масою тисячі зерен, перешкоджає низька генотипова мінливість цієї ознаки.

Кількість бобів на рослині має найбільш широкі межі фенотипового різноманіття на контролі (56,5%), які різко звужуються при вирощуванні рослин на фоні підтримуючої культури до 37,3%. Генотипова мінливість ознаки при вирощуванні рослин на фоні F_3 складає лише 8,1%, що свідчить про низьку ефективність добору цінних генотипів за нею. Модифікаційна мінливість зростає на фоні, але в порівнянні з контролем майже однакова. Також на контролі та фоні отримано майже однакову кількість форм, які переважають вихідні. Проте відібрані на фоні фенотипи будуть краще конкурувати із підтримуючою культурою.

При вирощуванні рослин на фоні отримано значно більшу кількість форм, які переважають вихідні форми, за ознакою кількість зерен в бобах (28,3% на фоні, проти 16,7% на контролі). Це свідчить про те, що форми із низьким проявом ознаки, або загинули, або не дали потомства під впливом фону покривної культури, який звужив фенотипове різноманіття на 21,4%.

Маса зерен з рослини відображає індивідуальну продуктивність рослин. При вирощуванні рослин F_3 на фоні відібрано лише 5,4% трансгресивних рослин, які переважають найкращу батьківську форму за цією ознакою і поряд з цим здатні конкурувати із дією фону.

Як і в попередніх ознак, за масою зерен з рослини та кількістю зерен в бобах, під впливом фону зменшується фенотипове різноманіття та генотипова мінливість і збільшується паратипова. Тому, проводячи добір на здатність рослин протидіяти фону покривної культури, існує ризик втрати цінних генотипів. Визначення показників кожної окремо взятої гібридної комбінації та успадкування дає змогу виявити ефективність добору за кожною ознакою. Низька генотипова мінливість на фоні підтримуючої культури, може бути наслідком слабкої стійкості до

Таблиця 1

Мінливість елементів структури урожаю зерна рослин F_3 вики ярої, 2013-2014 р.

Ознака	Мінливість, %						T_r , %	
	σ^2_{ϕ}		σ^2_{Γ}		σ^2_{Π}			
	контроль	фон	контроль	фон	контроль	фон	контроль	фон
Кількість продуктивних стебел	51,3	37,2	37,4	14,6	13,9	22,5	26,7	13,3
Маса тисячі зерен	14,3	11,9	6,6	4,1	7,7	7,8	18,3	30,0
Кількість бобів на рослині	56,5	37,3	29,8	8,1	26,6	29,2	26,8	25,7
Кількість зерен в бобах	52,7	41,1	31,0	11,8	21,7	29,3	16,7	28,3
Маса зерен з рослини	45,3	36,0	32,5	16,0	12,8	20,0	17,8	5,4

Таблиця 2

Коефіцієнт успадкування у популяціях F₃ вики ярої за ознаками зернової продуктивності, 2013-2014 рр.

Комбінація	Варіант	Ознаки / коефіцієнт успадкування, H ²				
		продуктивна гіллястість	кількість бобів з рослини	кількість зерен в бобах	маса зерен з рослини	маса 1000 насінин
Веснянка / 880/09	фон	0,20	0,51	0,54	0,61	0,28
	контроль	0,87	0,95	0,88	0,87	0,53
910/08 / Гібридна 13	фон	0,23	0,08	0,12	0,08	0,22
	контроль	0,81	0,76	0,63	0,55	0,38
Ліла / Багатоплідна 19	фон	0,99	0,03	0,21	0,41	0,14
	контроль	0,75	0,11	0,45	0,60	0,65
БЦ 96 / Спутниця	фон	0,50	0,15	0,15	0,57	0,59
	контроль	0,52	0,24	0,39	0,77	0,25

впливу фону, самих вихідних форм, які залучається до гібридизації.

Показники успадкування ознак різняться в залежності від фону, але існує також і відмінність в успадкуванні, в залежності від підібраних для гібридизації вихідних форм (табл. 2).

При вирощуванні рослин F₃ на фоні підтримуючої культури, в більшості випадків спостерігається зниження коефіцієнту успадкування за всіма ознаками. Це говорить про те, що в звичайних умовах оцінки рослин F₃ вики ярої за ознаками урожайності зерна, частина генотипової мінливості, насправді може бути складовою модифікаційної мінливості.

Коефіцієнт успадкування може знижуватися в п'ять більше разів при оцінці рослин F₃ на фоні. Прикладом цього є успадкування кількості бобів на рослині та вага зерен з рослини в гібридній комбінації 910/08 / Гібридна 13. В цій популяції, успадкування інших ознак також знижуються. Це може свідчити про низьку здатність вихідних форм, конкурувати із підтримуючими культурами.

В деяких випадках, коефіцієнт успадкування вищий. За ознакою продуктивної гіллястості у комбінації Ліла / Багатоплідна 19 та за ознакою маса тисячі насінин у комбінації Білоцерківська 96 / Спутниця. Такі випадки можливо пояснити тим, що гени цих рослин F₃ із посиленням фону вирощування, краще реалізують генотипи, і тим самим відбувається зменшення впливу паратипової мінливості на фенотипи рослин F₃.

В цих самих комбінаціях та в схрещуванні Веснянка / 880/09, низка ознак на фоні успадковуються з меншим коефіцієнтом, ніж в чистому посіві, але показники залишаються досить високими. В комбінації Веснянка / 880/09 це кількість бобів з рослини, кількість зерен в бобах, вага зерен з рослини. В комбінації Ліла / Багатоплідна 19 – продуктивна гіллястість та вага зерен з рослини. В гібридній комбінації Білоцерківська 96 / Спутниця – продуктивна гіллястість, вага зерен з рослини та маса тисячі зерен. Це свідчить, про ефективність та успішність добору за цими ознаками для отримання рослин конкурентних із підтримуючою культурою при вирощуванні у вико-гірчичних агроценозах.

Висновки. Відмінність в успадкуванні елементів продуктивності зерна рослинами F₃ в чистому посіві та під фоном покривної культури свідчить, що структура мінливості може бути іншою із зміною фону вирощування

та оцінки гібридів, що призведе до зменшення дії генотипу на фенотиповий прояв ознак та збільшенню паратипової мінливості.

В результаті проведених досліджень, можна сказати про можливість оцінки та добору рослин F₃, вирощених із підсівною культурою, за ознаками продуктивної гіллястості, кількості зерен в бобах, кількості бобів на рослині та вагою зерен з рослини. Добір за цими ознаками на фоні підтримуючої культури буде ефективним за умови індивідуального підходу до кожної комбінації та попередньої оцінки популяції. Оцінку і добір для кожної комбінації проводити, за тими ознаками, які мають високе успадкування.

Література

1. Аджина В. (Adugna W.). Genotype-environment interactions and phenotypic stability analyses of linseed in Ethiopia / В. Аджина (W. Adugna), М.Т. Лебушейн (M. T. Labuschagne) // Plant Breeding. – 2002. – Vol. 121. – P. 66–71.
2. Бабар Атта (Babar Atta). Stability analysis of elite chickpea genotypes tested under diverse environments / Бабар Атта (Babar Atta), Тарік Макмуд (Tariq Mahmud) // Australian Journal of Crop Science. – 2009. – 3(5). – 249–256.
3. Кильчевский А.В. Генотип-среда в селекции растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Минск, 1989. – 99с.
4. Федин М.А. Гетерозис и взаимодействие генотип – среда / М.А. Федин, Д.Я. Силис // Теория отбора в популяции растений. – Новосибирск, 1975. – С.190–200.
5. Сидорчук В.І. Селекція вики на зернову продуктивність у вико-вівсяній суміші / В.І. Сидорчук, С.В. Синьогуб // Збірник наукових праць ІЦБ. – К., 2004. – Вип.7. – С. 102-107.
6. Сидорчук В.І. Роль природного добору в сучасній селекції / В.І. Сидорчук, С.П. Васильківський, Є.Ю. Гладких // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: 2014. – С.234-237.

References

1. Adugna W., Labuschagne. M.T. Genotype-environment interactions and phenotypic stability analyses of linseed in Ethiopia. Plant Breeding, 2002, vol. 121, pp. 66–71.
2. Babar Manzoor Atta, Tariq Mahmud Shah. Stability analysis of elite chickpea genotypes tested under diverse environments. Australian Journal of Crop Science, 2009, no 3(5), pp. 249–256.
3. Kylchevskiy A.V., Khotyleva L.V. Genotype-environment in plant breeding. Minsk, 1989, 99 p. (in Russian).
4. Fedyn M.A., Sylis D.I. Heterosis and interaction genotype-environment. The theory of selection in plant populations, Novosibirsk, 1975, pp.190-200. (in Russian).
5. Sydorochuk V.I., Synohub S.V. Breeding of vetch for grain yield in vetch-oat mixture. Collection scientific papers ISB, Kyiv, 2004, no. 7, pp. 102-107. (in Ukrainian).
6. Sydorochuk V.I., Vasylykivskiy S.P., Hladkikh Y.I. The role of natural selection in modern breeding. Factors of experimental evolution of organisms, Kyiv, 2014, pp. 234-237. (in Ukrainian).