

АДАПТИВНІСТЬ І ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ СОРТІВ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ РОКУ

Беленіхіна А. В., Костромітін В. М., Глибокий О. М.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Наведено результати трирічних досліджень (2010-2012 рр.) з визначення адаптивності та екологічної пластичності і стабільності сучасних сортів проса в умовах східної частини Лісостепу України. Сорт проса Вітрило виявився найціннішим за показниками середньої урожайності (2,84 т/га), найменшим коливанням врожайності (0,14 т/га) та найбільшою агрономічною стабільністю ($As = 97,3\%$) залежно від умов року.

просо, сорт, врожайність, адаптивність, екологічна пластичність, агрономічна стабільність

В наш час такій цінній круп'яній культурі не приділяється достатньої уваги, про що свідчать незначні посівні площі в Україні (85-164 тис. га), хоча просо характеризується високою посухостійкістю, що є досить позитивним за поступових змін клімату в останнє десятиріччя. Основну роль у формуванні врожаю відіграє лімітуючий фактор – вологозабезпеченість, а ця рослина має високий рівень адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов, забезпечує реалізацію потенціалу продуктивності за підвищених температур і посушливих умов вирощування. Просо забезпечує досить стабільні врожаї в нашій зоні на відміну від гречки.

В наш час в технологіях вирощування сільськогосподарських культур гарантією формування високого і стабільного врожаю є конкурентоздатні за рівнем урожайності та якості зерна сорти, які за інтенсивністю і адаптивністю відповідають конкретним умовам вирощування.

У науковій літературі дослідники свідчать, що висока чутливість до несприятливих умов вирощування окремих сортів проса часто звужує ареал їх поширення в інші зони та обмежує їх розповсюдження. А також вважають, що головним завданням селекції є розширення норми реакції сортів на умови довкілля, особливо для регіонів зі стресовими гідротермічними умовами [1].

Набуває актуальності питання ідентифікації типів адаптивності сучасних сортів проса з метою отримання найбільш високих врожаїв зерна як за сприятливих, так і забезпечення стабільних урожаїв за посушливих умов.

Метою нашої роботи було визначення типу адаптивності та рівня пластичності, агрономічної стабільності сортів проса.

Методи досліджень. Досліди закладались за багатофакторними схемами методом розщеплених ділянок в стаціонарній зерно-паро-просапній сівозміні лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН після попередника соя впродовж 2010-2012 рр. за методикою П. П. Литуна, В. М. Костромитина, Л. В. Бондаренка [2]. Визначення показників проводилось на сівозмінному фоні (без внесення добрив) у сортів проса Харківське 57, Константинівське, Ювілейне, Вітрило. Спосіб сівби рядковий з міжряддям 15 см. Норма висіву 3,0 млн. шт. га.

Площа облікової ділянки становила 25 м², повторність – триразова. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем глибокий слабовилугований із зернистою структурою, характеризується такими агрохімічними показниками: рН сольовий – 5,8; гідролітична кислотність – 3,29 мг-екв. на 100 г ґрунту; вміст гумусу в орному шарі ґрунту 5,8-5,9 %.

Технологія вирощування проса загальноприйнята для східної частини Лісостепу України, за виключенням досліджуваних агрозаходів.

Визначення типу адаптивності сортів за методикою В. М. Костромітіна [3]. Гомеостатичність (Ном) та коефіцієнт агрономічної стабільності (As) розраховували за формулами, запропонованими В. В. Хангильдиным та Н. А. Литвиненком [4]. Розмах коливання врожайності по роках та ефект генотипу визначали за методикою Ю. В. Гудзя та Ю. А. Лавриненка [5]. Статистичний аналіз даних урожайності та визначення коефіцієнта варіації проводили за Б. А. Доспеховым [6].

Клімат місцевості – помірно-континентальний, характерний для східної частини Лісостепу України, з нестійким зволоженням. Середньобагаторічна сума активних температур повітря вище +10 °С складає 2775 °С. Середньобагаторічна кількість опадів за рік становить 556 мм та характеризується високою мінливістю за роками. В роки проведення досліджень у літні місяці температура повітря була вища за середньобагаторічну. Гідротермічний коефіцієнт за Г. Т. Селяниновим за період вегетації проса становив: у 2010 р. – 0,63, у 2011 р. – 1,56, у 2012 р. – 0,83 за норми 0,96. Найбільше на формування рівня урожайності впливає кількість опадів за період вегетації. Так, в умовах 2010 р. випало найменше опадів 152 мм, а найбільше (362 мм) – у 2011 р., але розподіл їх був не рівномірним, основна частина випала у червні у вигляді злив з градом, тому вони не завжди були продуктивними. У 2012 р. впродовж вегетації проса і в критичні періоди розвитку рослин кількість опадів (204,5 мм) була нижчою за середньобагаторічний показник (212 мм), а найбільше їх припадало на період дозрівання зерна проса, тому вплив на формування урожайності вони не мали.

Результати досліджень Для визначення належності до типів адаптивності тих чи інших сортів зернових культур різного географічного походження Костромітіним В. М. [3] визначені чотири типи наливу зерна, які в

подальшому і стали основою для розроблення моделей.

Метод засновано на основі взаємозв'язку між специфікою онтогенетичної динаміки росту, накопичення рослиною сухих речовин зерном в окремі фази наливу зерна (передмолочна, молочна, тістоподібна) через послідовне вимірювання вологості зерна та маси 1000 абсолютно сухих зернин.

Розрізняють чотири типи адаптивності за наливом зерна (рис. 1):

Перший тип адаптивності (Степовий екотип) – придатний для вирощування в умовах зони Степу України і здатний добре переносити повітряну та ґрунтову посухи. Інтенсивне накопичення основної маси сухих речовин в зерні відбувається одночасно з формуванням зерна (передмолочна фаза, вологість зерна 85-70 %).

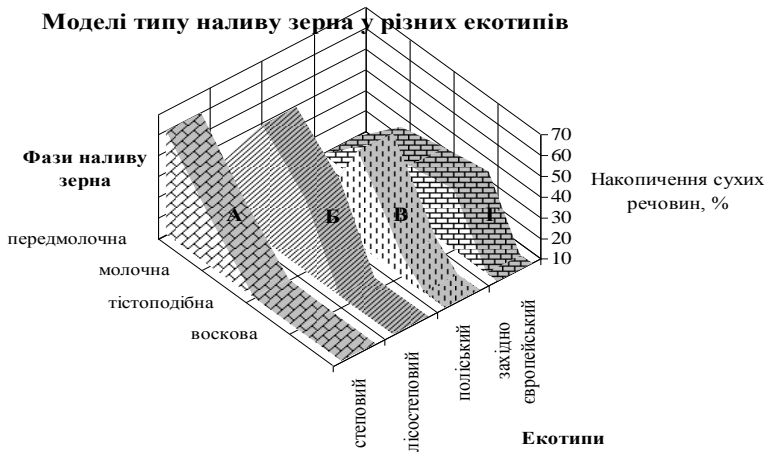


Рис. 1 Моделі екотипів адаптивності за наливом зерна:
А – Степовий, Б – Лісостеповий, В – Поліський,
Г – Західноєвропейський

Другий тип адаптивності (Лісостеповий екотип) – найбільш придатний для вирощування в умовах зони Лісостепу України і може переносити тривалі посухи. Найбільш інтенсивно пластичні речовин накопичує в зерні у фазу молочної стиглості, при вологості зерна 69-50 %.

Третій тип адаптивності (Поліський екотип) – формує високу продуктивність у зонах достатнього зволоження. Накопичує основну масу сухих речовин в зерні у тістоподібній фазі наливу зерна при вологості зерна 49-35 %.

Четвертий тип адаптивності (Західноєвропейський екотип) – при наявності вологи найкраще використовує інтенсивні фони, рівномірно накопичує сухі речовини в зерні впродовж всіх фаз наливу зерна. Як правило ці сорти відносяться до високоінтенсивної групи.

РОСЛИНИЦТВО PLANT GROWING

У наших дослідженнях 2010-2012 рр. проводили вивчення динаміки наливу зерна для встановлення типової належності та адаптованості сучасних сортів проса до умов вирощування. Динаміку наливу зерна досліджували після попередника соя на фоні без застосування добрив.

Дослідження показали, що сорти Харківське 57, Константинівське, Вітрило, мають чітку належність до Лісостепового типу, оскільки максимальна кількість пластичних речовин в зерні 2,5 г та 1,9 і 1,9 г, відповідно до сортів, накопичувалось за час проходження фази молочного стану, за 69-50 % вологості зерна. Тобто ці сорти здатні витримувати тривалі посухи і придатні для вирощування в умовах зони Лісостепу.

Сорт Козацьке та Ювілейне можна віднести до Поліського екотипу, так як відмічено максимальний приріст маси 1000 зерен на 2,4 г і 2,1 г впродовж проходження фази тістоподібного стану, тобто формує високу продуктивність у більш зволжених умовах (рис. 2).

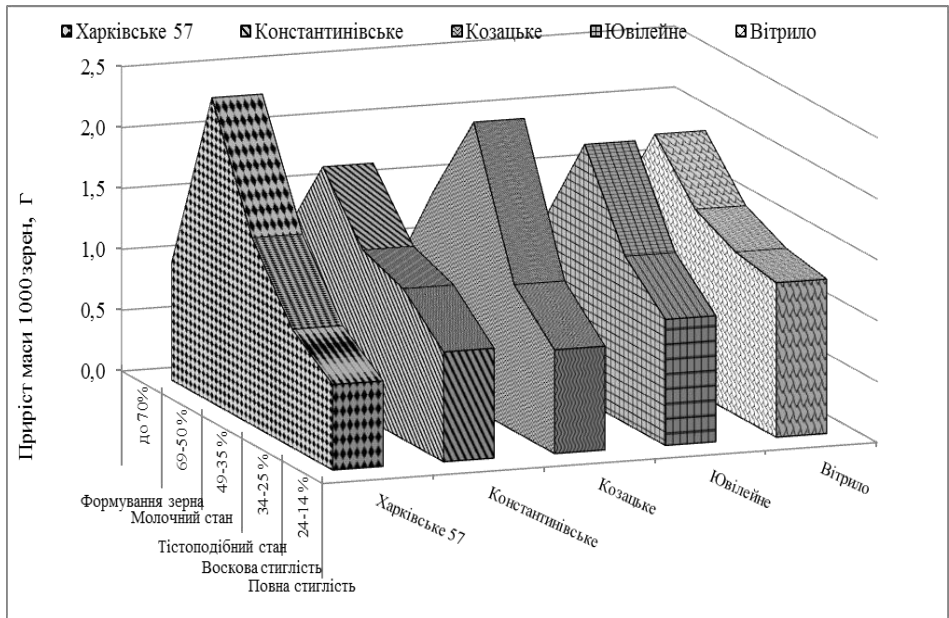


Рис. 2 Динаміка приросту маси 1000 зерен сортів проса, (середнє за 2010-2012 рр.)

Отже, сорти Харківське 57, Константинівське, Вітрило біологічно адаптовані, реалізують свій генетичний потенціал у більш посушливих умовах вирощування. А сорти Козацьке і Ювілейне більш вимогливі до забезпечення зволжених умов вирощування.

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

Поряд із визначенням рівня врожайності сорту велике значення має вивчення його норми реакції на зміни агротехніки вирощування, яка характеризує динамічну стійкість генотипу культури до мінливих умов середовища.

Сорти, які мають середню, але стабільну врожайність мають більшу економічну цінність, ніж сорти з потенційно високою врожайністю, але з великим її коливанням за роками [7].

Вивчення сортових особливостей культури дає можливість більш правильно підбирати сорти для конкретної зони вирощування з урахуванням родючості ґрунту. У наш час без врахування їх стабільності і пластичності неможливо одержати належної віддачі від застосування навіть самої сучасної технології.

Серед сортів проса найбільшу врожайність в середньому за роки досліджень (2,84 т/га), а також позитивний генотиповий ефект (0,23 т/га) забезпечував сорт Вітрило. Також позитивний ефект (0,19 т/га) мав сорт Харківське 57, з рівнем урожайності (2,80 т/га), порівняно з сортами Константинівське і Ювілейне, у яких даний показник був від'ємним (-0,22 т/га) та (-0,18 т/га) (табл. 1).

Таблиця 1. Екологічна пластичність та агрономічна стабільність сортів проса залежно від умов року

Сорт (B)	Урожайність, т/га				Ефект генотипу, т/га	Розмах варіації, т/га	Коефіцієнт варіації V, %	Гомеостатичність, Ном	Коефіцієнт агрономічної стабільності, As, %
	Рік (A)			середнє					
	2010	2011	2012						
Харківське 57	2,90	3,15	2,34	2,80	0,19	0,81	14,8	1,89	85,2
Константинівське	2,20	2,72	2,24	2,39	-0,22	0,52	12,1	1,97	87,9
Ювілейне	2,52	2,50	2,27	2,43	-0,18	0,25	5,7	4,25	94,3
Вітрило	2,75	2,87	2,89	2,84	0,23	0,14	2,7	10,6 3	97,3
Середнє	2,59	2,81	2,44	2,61		0,43	11,9	2,20	88,1
NIP ₀₅ за факторами: A – 0,10 т/га, B – 0,10 т/га, AB – 0,17 т/га									

Отже, сорти Вітрило і Харківське 57, порівняно з іншими сортами, найбільше проявляють інтенсивність, оскільки дані сорти за оптимальних умов вирощування кожного року за врожайністю посідають перше місце серед досліджуваних і мають сильно виражену реакцію на середовище.

На думку В. В. Хангильдіна та Н. А. Литвиненка, кращими є сорти з високим та середнім значенням ознак та найменшим варіюванням їх до умов вирощування – стабільні або гомеостатичні [4].

Як показали наші дослідження сорт проса Вітрило виявився найбільш стабільним, тому що розмах варіації був найменший 0,14 т/га. Таким чином він має найбільшу економічну цінність для вирощування у зоні східного Лісостепу.

Екологічний коефіцієнт варіації показує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10 % – низька строкатість, 10-20 % – середня і 20 % – висока). Найбільша мінливість врожайності спостерігалась у сорту Харківське 57 – $V = 14,8$ % залежно від умов років. Найменшою мінливістю врожайності характеризується сорт проса Вітрило – $V = 2,7$ %.

Для оцінки стабільності сортів проса в наших дослідженнях визначено показник гомеостатичності (Ном), який характеризує цінність генотипу до умов вирощування. Серед сортів проса особливо високу гомеостатичність мав сорт Вітрило – Ном = 10,63.

Господарську цінність сортів та реалізацію потенціалу урожайності в повною мірою характеризує коефіцієнт агрономічної стабільності. Найбільш цінними для виробництва є сорти, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70 %. Оцінка агрономічної стабільності вирощування проса показала, що сорти реалізували свій потенціал врожайності в повній мірі $As = 85,2-97,3$ %. Це свідчить про те, що сучасні сорти проса добре використовують для підвищення врожайності сівозмінний фон і формують завдяки цьому конкурентоздатну врожайність (див. табл. 1). Найвищий показник отримано у сорту Вітрило $As = 97,3$ %.

Встановлено, що сорт проса Вітрило серед досліджуваних сортів найбільше проявляє інтенсивність оскільки виявився найціннішим за показниками середньої урожайності по роках (2,84 т/га), позитивним генотиповим ефектом (0,23 т/га), найменшим коливанням врожайності (0,14 т/га), найменшою мінливістю врожайності ($V = 2,7$ %), найбільшою гомеостатичністю (Ном = 10,63) й агрономічною стабільністю ($As = 97,3$ %) залежно від умов року.

Отже, здійснюючи сортозаміну сортів, що використовується у виробництві, новими, більш врожайними, можна підвищити врожайність культури від 0,86 до 1,35 т/га або на 20,6-41,9 % [1].

Висновки. 1. Сорти проса Харківське 57, Константинівське, Вітрило реалізують свій генетичний потенціал у більш посушливих умовах вирощування, біологічно адаптовані і найбільш придатні до вирощування в умовах східного Лісостепу.

2. Сорт проса Вітрило виявився найціннішим за показниками середньої урожайності по роках (2,84 т/га), позитивним генотиповим ефектом (0,23 т/га), найменшим коливанням врожайності (0,14 т/га), найменшою мінли-

вістю врожайності ($V = 2,7 \%$), найбільшою гомеостатичністю ($Hom = 10,63$) й агрономічною стабільністю ($As = 97,3 \%$) залежно від умов року.

Список використаних джерел

1. Рудник-Іващенко О. І. Управління процесом формування врожайності зерна проса посівного : дис. д-ра. с.-г. наук : 06.01.09 / Рудник-Іващенко Ольга Іванівна. – К., 2010. – 351 с.
2. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекционных центрах ;подгот. : П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко. – М. : ВАСХНИЛ, 1984. – 32 с.
3. А. с. 105844 СССР. Способ агроэкологической оценки сортов растений / В. М. Костромитин (СССР). – № 3433853 ; заявл. 30.04.82 ; опубл. 08.08.83.
4. Хангильдин В. В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы / В. В. Хангильдин, Н. А. Литвиненко // Научн.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1981. – Вып. 39. – С. 8-14.
5. Гудзь Ю. В. Теория и практика адаптивной селекции кукурузы / Ю. В. Гудзь, Ю. А. Лавриненко. – Херсон : БОРИСФЕН-полиграфсервис, 1997. – 168 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М. : Наука, 1983. – 279 с.

Приведены результаты трёхлетних исследований (2010-2012 гг.) по определению адаптивности и экологической пластичности, стабильности сортов проса в условиях восточной части Лесостепи Украины. Сорт проса Витрыло оказался самым ценным по показателям средней урожайности (2,84 т/га), наименьшим колебанием урожайности (0,14 т/га) и наибольшей агрономической стабильностью ($As = 97,3 \%$) в зависимости от условий года.

The outcomes of the three year researches (2010-2012) on the adaptability and ecological plasticity and stability study varieties of millet in the Eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine. The variety of millet Vitrylo turned out to be the most valuable by indices of the average yield in the years (2.84 t/ha), the least fluctuation in yield (0.14 t/ha) and the highest agronomic stability ($As = 97.3 \%$) depending on the years.