

ний дози азоту в складі повного мінерального добрива призводить до зменшення їх суми, і особливо лімітуючих.

Література:

1. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. М.:Изд-во "Наука", 1967. – 340 с.
2. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка. Под ред. М.И.Хаджинова. –М.: Колос, 1978. – 368 с.

УДК 631.03:633.114:631.6

ВПЛИВ РІЗНИХ УМОВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА І ЦЕНОТИЧНИХ УМОВ НА ПРОЯВЛЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

В.В.БАЗАЛІЙ – к.с.-г.н., доцент, Херсонський ДАУ

В залежності від ґрунтово-кліматичних і біотичних факторів зовнішнього середовища дія природного відбору не тільки значно обмежує спектр доступної адаптивної фенотипічної мінливості, але і зумовлює елімінацію цінних по господарським ознакам форм. В зв'язку з цим одною із важливих задач селекції являється розробка методів відбору рекомбінантних форм, які дозволяють зменшити це негативне явище.

Підвищення екологічної стійкості рослин слід розглядувати як найважливішу умову реалізації потенціальної продуктивності. Визвано це тим, що в останні роки спостерігається тенденція збільшення розриву між рекордною і середньою врожайністю озимої пшениці.

На думку О.О. Жученко [1] мінливість урожайності по рокам на 60-80% зумовлена погодними умовами, а також ваговим впливом на стійкий ріст урожайності факторів зовнішнього середовища, оптимізувати які за рахунок техногенних засобів не вдається. При цьому високі дози азотних добрив, зрошення, підвищення щільності посіву значно знижують стійкість рослин пшениці до абіотичних і біотичних стресів. Відомо, що штучний відбір генотипів повинен в повній мірі використовувати можливі особливості в зміні фенотипічної структури популяцій і проявлення корисних ознак під впливом біоценотичних відношень у агроценозі. Так, в умовах загущення стеблостою рослин висока врожайність окремих генотипів може бути зумовлена не стільки їх потенційною продуктивністю, а більш за все конкурентною здібністю. Деякі

вчені [2] вважають, що в умовах агрофітоценозу потенційна продуктивність окремих рослин реалізується лише на 10-20%. По даним Дьяковва Л.В., Драгавцева В.А. [3] різниця між рослинами по їх конкурентній здібності зумовлена 50% фенотипічної дисперсії, що заважає ідентифікувати необхідні біотиби по фенотипу.

Підвищення щільності посіву рослин це один із головних шляхів підвищення потенційної продуктивності агроценозів, але у більшості культур при цьому помітно знижується індекс урожайності і акцепторні функції репродуктивних органів. Тому підвищення пристосованості рослин до густоти стеблестою, як і другі фітоценотичні показники типовості посіву, повинні забезпечуватись уже на перших етапах селекції.

Нові експериментальні дані потрібні для поняття шляхів реалізації генетичної інформації у мінливих умовах середовища, оскільки фенотип любого організму формується в результаті взаємодії генів одержаних від батьків і умов середовища в яких організм розвивається і функціонує. Відомо, що фактори середовища можуть змінювати темпи розвитку організму, а інколи і характер експресії генів [4].

При вивченні характеру проявлення кількісних ознак необхідно урахувувати нарівні з дією конкретних абіотичних факторів і модифікуючий вплив ценотичних умов на стан рослин озимої пшениці. В зв'язку з цим виникає задача пошуку основних закономірностей зміни проявлення і залежності між кількісними ознаками при зміні як фенотипічних, так і екологічних умов розвитку гібридних популяцій.

По цьому питанню найбільш результативними були експерименти, проведені в контрастні роки за погодними умовам (табл.1) і ценозах, які створювались різною щільністю рослин на одиницю площі (схема посіву 30 x 10 см і 15 x 5 см) при зрошенні і в незрошуваних умовах.

Рік 1993/94 відрізнявся засухою на протязі практично всього вегетаційного періоду, що скоротило його тривалість. Це негативно відбилось на нормальному формуванні зерна озимої пшениці і відповідно на проявленні других кількісних ознак. Крім того, в цьому році від несприятливих умов зимівлі, в основному від міцних морозів в листопаді 1993 р. і в січні 1994 р. досить сильно постраждали посіви озимої пшениці. Другий рік 1994/95 р. досліджень характеризувався відносно сприятливими умовами вирощування.

Таблиця 1 – Метеорологічні умови польових сезонів

Роки	Квітень	Травень	Червень	Липень	За рік (середня)
Температура повітря, °С					
1993/94	12,4/26,9	15,8/31,2	22,7/33,7	23,7/35,0	12,4/23,6
1994/95	12,1/24,5	17,8/28,4	20,1/30,1	23,0/30,6	10,6/20,8
норма	11,6/24,0	15,9/26,4	20,0/28,8	22,4/29,9	10,9/21,1
Сумарні опади, мм					
1993/94	19,5	34,0	33,2	21,9	309,5
1994/95	68,7	38,0	44,5	79,7	543,3
норма	38,9	39,4	38,4	40,2	453,7
Відносна вологість повітря, %					
1993/94	69,0	65,0	66,0	49,0	70,4
1994/95	78,0	70,0	72,0	57,0	73,7
норма	73,4	69,2	67,9	54,3	71,8

Примітка: Під нормою слід розуміти середні дані від 1970 до 1995 рр: чисельник – середня температура, знаменник – максимальна;

Для визначення можливості прогнозу зміни величини і направленості коефіцієнтів фенотипічної кореляції в залежності від ценотичних і умов зовнішнього середовища нами був обраний тріадний модуль з результируючою ознакою – “маса зерна з головного колосу” і компонентними ознаками “число зерен з колосу”, “маса 1000 зерен”.

Збільшення щільності стеблостою у рослин раніш і в більшій мірі викликало конкуренцію за елементи матеріально-енергетичних ресурсів, що впливало на зниження формування компонентних ознак продуктивності.

Незалежно від погодних умов коефіцієнти фенотипічних кореляцій між компонентними і результируючою ознакою були більш вагомими при щільному посіві (15 x 5 см) в порівнянні з розрідженим (30 x 10 см), як при зрошенні так і в незрошуваних умовах (табл.2). В той же час при несприятливих погодних умов року абсолютне вираження фенотипічних кореляцій цих ознак в умовах зрошення було дещо вищим, ніж в богарних, при сприятливих умовах вегетації зафіксований подібний характер проявлення кореляційного зв'язку вивчаємих ознак при зрошенні і богарі.

Таблиця 2 – Генотипічні кореляції і характер проявлення кількісних ознак при різних умовах вирощування

ОЗНАКИ	Статистика	Зрошення		Без зрошення	
		схема посіву, см			
		15x5	30x10	15x5	30x10
1993 / 94 p					
Маса зерна з головного колосу – маса 1000 зерен	Rg	0,65	0,44	0,50	0,18
	m	0,22	0,32	0,29	0,40
Маса зерна з головного колосу – число зерен з колосу	Rg	0,90	0,68	0,70	0,42
	m	0,12	0,24	0,18	0,34
Число зерен з головного колосу – маса зерна з головного колосу	Rg	0,28	-0,18	0,34	0,19
	m	0,36	0,40	0,24	0,40
Маса зерна з головного колосу, г	\bar{x}	1,32	1,74	0,99	1,14
	m	0,08	0,05	0,14	0,09
Число зерен з головного колосу, шт.	\bar{x}	38,0	43,4	32,1	34,8
	m	0,57	0,48	0,58	0,50
Маса 1000 зерен, г	\bar{x}	36,6	40,4	31,6	34,8
	m	0,44	0,38	0,54	0,48
1994 / 95 p					
Маса зерна з головного колосу – маса 1000 зерен	Rg	0,68	0,34	0,64	0,24
	m	0,20	0,36	0,24	0,40
Маса зерна з головного колосу – число зерен з головного колосу	Rg	0,88	0,51	0,80	0,55
	m	0,11	0,28	0,12	0,26
Число зерен з головного колосу – маса 1000 зерен	Rg	0,32	0,09	0,45	0,21
	m	0,34	0,49	0,31	0,42
Маса зерна з головного колосу, г	\bar{x}	1,78	2,18	1,34	1,56
	m	0,09	0,04	0,11	0,10
Число зерен з головного колосу, шт.	\bar{x}	48,4	56,4	42,4	46,8
	m	0,52	0,44	0,64	0,58
Маса 1000 зерен, г	\bar{x}	42,8	48,6	39,8	44,1
	m	0,48	0,41	0,56	0,44

Примітка: Rg – коефіцієнт генотипічної кореляції; m – помилка; \bar{x} – середнє арифметичне.

Таким чином, одержані експериментальні дані підтверджують можливість прогнозу генотипічних кореляцій при зміні ценотичних умов розвитку популяцій.

Гібридні популяції озимої пшениці, які використовуються селекціонерами для відбору, являють собою складну динамічну систему, яка зумовлює специфічну реакцію на умови вирощування. Ще далеко не повністю розкриті процеси взаємодії різних біотипів у популяції і не встановлені напрямки зміни частоти господарсько-цінних форм під дією природного відбору, особливо при пересіві гібридних популяцій озимої пшениці від F_2 до F_5 .

Для прискорення селекційної роботи, в плані відбору високопродуктивних низькорослих біотипів, нами проведені експерименти по створенню гібридних популяцій. Для цього в фазу цвітіння, починаючи з F_2 гібридних популяцій, нами проводилось механічне обрізання верхніх частин рослин (колосів). Які мали більшу висоту рослин ніж модель сорту для зрошуваних умов (більше 90 см), а частину популяції залишали без підрізання з метою обліку елімінації низькостеблових біотипів. При цьому у гібридній популяції зберігається початкова щільність посіву і низькостеблові генотипи, а в подальшому вели їх відбір на фоні поступової елімінації високостеблових генотипів.

В наступних генераціях проводили аналогічну роботу, здійснюючи пересів окремо популяції з підрізанням і без підрізання високостеблових рослин. У гібридній популяції з підрізанням рослин і в наступних поколіннях проводили підрізання високорослих форм, які відтворювались за рахунок підгонів високорослих біотипів. Відбір короткостеблових високопродуктивних форм проводили починаючи з F_3 .

Оскільки рослини озимої пшениці практично не бувають одностебловими, а пагони другого порядку завжди нижчі головних, то при усуненні верхнього ярусу, високорослі рослини зберігають життєздатність, а за рахунок побічних пагонів і репродуктивні ознаки. Таким чином, зберігається висока напруга конкурентного середовища, яку неможливо було б досягти при простому вилученні високостеблових рослин з популяції. В той же час при подальших пересівах, частота високорослих форм у популяції зменшується (в результаті вилучення головних колосоносних пагонів), тому кожна високоросла рослина представлена у популяції при наступному пересіві за рахунок пагонів другого порядку. Паралельно з цим вегетативна маса і пагони другого порядку високорослих біотипів використовується для здійснення високого конкурентного фона у гібридних популяцій, що дає можливість підвищити частоту проявлення високоадаптивних форм.

На основі запропонованого способу нами були створені модельні популяції, з однаковим числом зерен різних по довжині

стебла біотипів озимої пшениці, які відрізнялись чітко вираженими маркерними ознаками (остистість, безостистість, забарвлення колоскових лусок). Уже після триразового пересіву у модельних популяцій, які були створені на основі 50% високорослих і 50% низькорослих біотипів, відбулась значна елімінація короткостеблових форм, а їх залишок характеризувався низькою продуктивністю в порівнянні з короткостебловими, які були ідентифіковані згідно даного способу відбору. Цей метод дозволив збільшити вихід низькорослих біотипів з добре вираженими елементами продуктивності. Зміна кількості короткостеблових морфобіотипів і їх продуктивність при різних способах вирощування модельних популяцій після триразового пересіву представлена в таблиці 3.

Таблиця 3 – Зміна кількості низькорослих біотипів і їх продуктивність у модельних популяцій після триразового пересіву

Модель популяції	Група біотипів	Посів популяцій без підрізання високорослих рослин				Посів популяцій з підрізанням високорослих рослин			
		Співвідношення в популяції, %	Маса, г		Число зерен з колосу, шт	Співвідношення в популяції, %	Маса, г		Число зерен з колосу, шт
			1000 зерен	Зерна з колосу			1000 зерен	Зерна з колосу	
1	НР	18,4	32,4	1,06	29,4	59,8	43,2	1,78	54,8
	ВР	81,6	44,1	1,84	32,4	40,2	39,8	1,44	40,9
2	НР	15,8	29,8	0,86	26,8	53,2	42,1	1,64	50,1
	ВР	84,2	42,8	1,62	48,4	46,8	38,4	1,31	39,8
3	НР	21,4	34,5	1,12	30,2	62,4	46,4	1,98	38,2
	ВР	78,6	41,8	1,74	49,1	37,6	40,2	1,39	43,8
4	НР	17,2	30,2	0,91	29,8	39,1	45,2	1,93	57,4
	ВР	82,8	45,6	1,92	36,8	40,9	40,1	1,46	42,1

Примітка: НР – низькорослі; ВР – високорослі.

Якщо високорослі рослини гетерозиготні по локусам, які детермінують довжину стебла, то при повторному посіві вони розщеплюються на високорослі, середньорослі і низькорослі форми. Таким чином, при використанні гетерозиготності високорослих форм, виникає можливість відбору цінних трансгресивних біотипів у більш пізніх поколіннях гібридів.

Успіхи селекції на короткостебловість в багатьох випадках залежить від використання трансгресивних форм по цій ознаці, але їх відбір часто базується на емпіричній основі, так як певних теоретичних закономірностей в їх проявленні ще недостатньо.

Одержання низькорослих трансгресій з комплексом господарсько-корисних ознак зв'язано з рядом труднощів, тому що в схрещування часто необхідно включати високорослі форми, які затрудняють виділення їх із спільноти біотипів гібридної популяції.

Основна маса рослин в таких розщеплюючихся популяції зумовлюють проміжну по відношенні до батьків довжину стебла, а значна частина рослин нащадків – високоросла, на рівні більш високорослих батьківських компонентів схрещування, а інколи і вище.

В зв'язку з цим запропонований нами спосіб створення гібридних популяцій дозволяє на фоні часткової елімінації високорослих біотипів, не порушуючи конкуренції у спільноті рослин ценозу, підвищити ефективність відбору низькорослих, в тому числі і трансгресивних біотипів, з високою адаптивною нормою реакції до різних умов зовнішнього середовища (табл.4)

Як видно з даних таблиці 4 у різних гібридних популяції спостерігалась чітко виражена закономірність збільшення проявлення низькорослих біотипів і трансгресій по короткостебловості при підрізання високорослих рослин. Штучне створення гібридних популяції дало можливість поліпшити умови вирощування низькорослих біотипів на фоні елімінації високорослих генотипів. Так, адаптивна цінність низькорослих форм при підрізання високорослих рослин була на рівні 1,068-1,121, трансгресій – 1,078-1,186, відповідно при природному відборі –0,772-0,892 і 0,674-0,719. Характерною особливістю проявлення низькорослих трансгресій було те, що штучне створення гібридних популяції дозволило посилити частоту їх відбору в порівнянні з методом еволюційної селекції, при якому різко зменшувалась частота трансгресій, але ступінь їх проявлення була дещо вищою.

Таблиця 4 – Мінливість структури гібридних популяцій озимої пшениці по довжині стебла при зміні біоценотичних умов вирощування, в %

Покоління	Посів популяції без підрізання високорослих рослин				Посів популяції з підрізанням високорослих рослин			
	Високорослих рослин	Низькорослих рослин	Трансгресія по низькорослості		Високорослих рослин	Низькорослих рослин	Трансгресія по низькорослості	
			ступінь	частота			ступінь	частота
Санія × Ерітроспермум 127								
F ₂	74,1	25,9	9,5	7,8	56,9	43,1	7,4	7,6
F ₃	77,2	22,8	10,8	5,6	54,8	45,2	7,8	8,6
F ₄	78,4	21,6	11,4	4,8	41,9	58,1	6,5	8,9
F ₅	81,6	18,4	14,8	2,8	40,2	59,8	8,4	12,4
АЦ	1,032	0,892	–	0,719	0,895	1,121	–	1,186
Одеська 51 × Русалка								
F ₂	68,5	31,5	7,5	6,5	51,8	48,2	5,5	8,8
F ₃	74,1	25,9	8,0	4,5	48,4	51,6	6,0	8,0
F ₄	75,9	24,1	10,8	2,0	48,2	51,8	8,4	9,6
F ₅	84,9	15,2	10,6	1,8	41,4	58,6	9,5	10,8
АЦ	1,074	0,794	–	0,674	0,930	1,068	–	1,078
М 31 × Русалка								
F ₂	74,8	25,2	5,8	7,0	68,2	31,8	4,1	7,8
F ₃	74,3	25,7	5,0	3,4	64,8	35,2	3,8	8,0
F ₄	81,1	18,9	18,9	2,0	56,4	43,6	2,8	7,9
F ₅	89,4	10,6	10,6	2,0	57,1	42,9	4,8	10,4
АЦ	1,032	0,772	–	0,691	0,941	1,109	–	1,109

Примітка: АЦ – адаптивна цінність; високорослі (довжина стебла більше 100 см); низькорослі (60-90 см)

Література:

1. Жученко А.А. Экономическая генетика и эволюция.-Кишинев.-Штиинца, 1987.-С.50-73.
2. Duvick D.N. Genetic Diversity in Major Form Crops on the Farm and Reserve //Econ.Bot.-1984.-Vol 38.-N2.-P.161-178
3. Дьяков Л.В., Драгавцев В.А. Конкурентоспособность растений в связи с селекцией. Сообщение 1. Надежность оценки генотипов по фенотипам и способ ее повышения // Генетика.-1975.-т.11.-№5.-С.11-22.
4. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции.-М.-Наука.-1968.-451 с.