

DELEGAN I.I.

National Forestry Engineering University of Ukraine,
Ukraine, 79057, Lviv, Generala Chuprynky str., 103, e-mail: i.delegan@i.ua

MORPHOLOGICAL FEATURES FORMATION CROWN EUROPEAN BEECH AT A YOUNG AGE

Aims. Studies of the formation of the crown to determine the economic impact on measures for marketable quality wood. **Methods.** Forms crowns beech forest at a young age was determined by the method of A. Roloff (1986). **Results.** Results of the study of geographical beech crops on Roztotchya indicate that the predominant form of rod is Crown. According tendencies apical growth of trees studied ecotypes classified into three groups. The research method of branching axial shoot and lateral distance of the location of the first buds of the growth in European beech trees in geographical cultures in Roztotchya found that the formation of a beech tree crown essentially depends on the type of shoot branching axial and lateral placement of the first bud. **Conclusions.** To form the inventory of beech stands proposed a number of forest management in the creation of forest plantations and during the Cutting.

Key words: beech, forming the crown.

УДК 633.16:631.527:575

КОЗАЧЕНКО М.Р., ВАЖЕНІНА О.Є., ВАСЬКО Н.І., СОЛОНЕЧНИЙ П.М., НАУМОВ О.Г.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України,
Україна, 61060, м. Харків, проспект Московський, 142, e-mail: yuriev1908@gmail.com

ГЕНЕТИЧНІ ТА АДАПТИВНІ АСПЕКТИ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

З історичного огляду етапів селекції (первісний несвідомий і свідомий добори, науковий етап), методів (негативний і позитивний масовий добір, індивідуальний добір, гібридизація з використанням методів педігрі та масових популяцій при пересіві, зворотні беккросні схрещування, міжвидові та міжродові схрещування, експериментальний мутагенез, генна інженерія, ідентифікація молекулярними маркерами), напрямів (урожайність та інші кількісні ознаки, пивоварні, харчові та кормові якості, стійкість до біотичних і абіотичних чинників, відповідність сортів вимогам виробництва і вимогам відмінності, однорідності і стабільності), а також досягнень в селекції ячменю видно, що основним найбільш доступним для масового використання методом селекції є гібридизація зі створення популяції рекомбінантних біотипів з наступним добором і оцінкою цінних біотипів [1].

У зв'язку з цим важливим є підбір вихідного матеріалу для гібридизації за рівнем необхідних ознак та їх генетичними особливостями і закономірностями успадкування і їх передачі в рекомбінаційному процесі [2–3].

Матеріали і методи

Дослідження морфо-біологічних, генетичних, адаптивних і цінних селекційних особливостей сортів ячменю ярого проведено

протягом усього селекційного циклу 2004–2013 рр., починаючи з F_1 і закінчуючи добором цінних ліній.

Вихідний матеріал для досліджень: 10 сортів вітчизняної і 16 зарубіжної селекції, які було занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [4], F_1 – F_3 гібридів топкросів, селекційні лінії ячменю ярого.

Методи досліджень: польовий (одержання потомств гібридів і рослин), лабораторний (структурний аналіз рослин, визначення урожайності та цінності ліній), генетико-статистичний (дисперсійний, генетичний [5]), визначення адаптивності [6].

Результати та обговорення

У 2004–2006 рр. встановлено особливості за неоднаковим рівнем кількісних морфологічних і якісних ознак 10 сортів ячменю ярого вітчизняної (Джерело, Бадьорий, Фенікс, Парнас, Едем, Етикет, Ефект, Екзотик, Звершення, Гама) та 16 сортів зарубіжної селекції (Annabelle, Scarlett, Ceylon, Tolar, Pasadena, Philadelphia, Danuta, Jersey, Barke, Marnie, Astoria, NS1, NS2, NS3, Adajio, Linus), які використано в схрещуванні в системі топкросів (табл. 1).

Згідно екологічної оцінки за нижчими рангами генотипового ефекту (фактично за загальною адаптивною здатністю), коефіцієнту

регресії (ступеня пластичності за вищими, або зворотно ступеня стабільності за нижчими значеннями) та екологічної стабільності за меншою сумою їх рангів визначено відносну практичну цінність сортів ячменю ярого за окремими ознаками (зокрема, за продуктивністю рослин у сортів Бадьорий, Едем, Ефект, Звершення, Scarlett, Ceylon, Philadelphia, NS2, Linus), що важливо враховувати при доборі вихідного матеріалу для селекції.

Установлено адаптивну здатність і стабільність сортів ячменю ярого за кількісними ознаками, а також диференціюючу здатність середовища (умов років вирощування). Згідно високих параметрів селекційної цінності генотипу (СЦГ) при одночасній оцінці за

загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ) і варіансою специфічної адаптивної здатності (σ^2 САЗ) виділено кращі сорти за кількісними ознаками.

Зокрема, за продуктивністю рослин високі параметри СЦГ були у сортів Бадьорий, Екзотик, Danuta, Jersey, NS1, Adajio, Linus з високою продуктивністю та її стабільністю (при низьких значеннях параметрів варіанси σ^2 САЗ, відсутністю ефекту дестабілізації при коефіцієнті компенсації $K < 1$), найбільшим значенням параметру відносної стабільності s (аналогічно коефіцієнту варіабільності), серед яких сорти Linus і NS1, а також Звершення і Danuta мали найвищу ЗАЗ.

Таблиця 1. Продуктивність (маса зерна) рослини, г

№ з/п	Сорт (А)	Рік (В)			X_A
		2004	2005	2006	
1	Джерело	1,20*	2,7 0	2,60	2,17
2	Бадьорий	2,90	2,60	2,20	2,57
3	Фенікс	2,35	2,50	2,30	2,38
4	Пафос	2,35	2,50	2,55	2,47
5	Едем	4,95*	2,35	1,30*	2,87
6	Ефект	2,45	3,15	1,50*	2,37
7	Екзотик	2,10	2,95	2,25	2,43
8	Звершення	2,60	2,15	1,55*	2,10*
9	Гама	1,65*	1,15*	3,75*	2,18
10	Annabelle	1,75*	3,20	1,70*	2,22
11	Scarlett	3,05	2,55	1,50*	2,37
12	Ceylon	3,10	1,45*	3,15	2,57
13	Tolar	2,20	1,30*	3,15	2,22
14	Pasadena	2,30	1,75*	3,35	2,47
15	Philadelphia	2,85	3,05	3,35	3,08*
16	Danuta	2,45	3,65*	3,25	3,12*
17	Jersey	2,20	2,70	3,20	2,70
18	Barke	1,35*	3,50	3,65*	2,83
19	Marnie	1,60*	2,65	3,15	2,47
20	Astoria	2,85	2,95	3,10	2,97
21	NS1	3,10	4,35*	4,35*	3,93*
22	NS2	2,20	1,70*	2,05	1,98*
23	NS3	1,85	3,75*	3,45*	3,02
24	Adajio	2,40	2,20	3,10	2,57
25	Linus	2,85	2,95	3,50	3,10*
26	Етикет	2,45	2,25	2,65	2,45
X_B		2,43	2,62	2,76	2,60

Примітка: * – достовірні відмінності від середньої на 5-ти процентному рівні при HIP_{05} по $A = 0,449$, $B = 0,127$, $AB = 0,793$ для порівняння з середньою (для попарного порівняння HIP_{05} по $A = 0,648$, $B = 0,290$, $AB = 1,127$).

Це підтверджено у сортів Бадьорий, Звершення і особливо цінного Linus за меншою сумою рангів генотипового ефекту і коефіцієнту регресії. За ознакою вміст білку в зерні сорти Джерело і Звершення мали високі значення ознаки та її стабільності, сорти Гама і Етикет – середні значення і високу стабільність ознаки, сорти Едем і Екзотик – низькі значення і високу стабільність ознаки, з підтвердженням по сортах Джерело, Звершення, Етикет, Едем і Екзотик за методикою рангової оцінки, що необхідно враховувати при селекції на кормові чи

пивоварні якості зерна (табл. 2).

Визначено особливості диференціюючої здатності середовища (умов 2004–2006 рр.) як фону для добору за різними кількісними морфологічними (продуктивність рослин, її структурні елементи та інші ознаки) та якісними (вміст білку в зерні) ознаками сортів ячменю ярого. Середовище було аналізуючим (ефективним для добору) за більшістю ознак, окрім продуктивної кущистості, висоти рослин і вмісту білку в зерні, за якими середовище було нівелюючим (при неефективності добору).

Таблиця 2. Параметри адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за ознакою продуктивність рослин

Сорт	$U + V_i$	$V_i =$ ЗАЗ	σ^2 (GxE) g_i	σ^2 САЗ _i	σ САЗ _i	Lg _i	sg _i , %	СЦГ _i	Kg _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бадьорий	2,57	-0,03	0,16	0,02	0,13	9,28	5,2	2,27	-0,22
Екзотик	2,43	-0,17	0,09	0,10	0,32	0,94	13,0	1,71	-1,27
Danuta	3,12*	0,52*	0,15	0,27	0,52	0,58	16,6	1,94	-3,41
Jersey	2,70	0,10	0,01	0,14	0,38	0,08	14,1	1,84	-1,84
NS-1	3,93*	1,33*	0,23	0,42	0,64	0,56	16,4	2,47	-5,29
Adajio	2,57	-0,03	0,04	0,12	0,34	0,36	13,4	1,79	-1,50
Linus	3,10*	0,50*	-0,06	0,02	0,13	-3,30	4,2	2,81	-0,21
Джерело	2,17	-0,43	0,39	0,60	0,77	0,65	35,7	0,41	-7,61
Фенікс	2,38	-0,22	-0,06	0,09(0)	0	0	0	0	0
Пафос	2,47	-0,13	-0,10	0,09(0)	0	0	0	0	0
Едем	2,87	0,27	4,07*	3,43	1,85*	1,19	64,6	-1,34	-43,61
Ефект	2,37	-0,23	0,75*	0,58	0,76	1,29	32,2	0,64	-7,39
Звершення	2,10	-0,50*	0,37	0,17	0,41	2,18	19,7	1,16	-2,19
Гама	2,18	-0,42	1,51*	1,80	1,34*	0,84	61,4	-0,86	-22,89
Annabelle	22,22	0,38	0,64	0,62	0,79	1,03	35,5	0,43	-7,90
Scarlett	2,37	0,23	0,80	0,52	0,72	1,54	30,5	0,73	-6,62
Ceylon	2,57	-0,03	0,88	0,83	0,91*	1,06	35,5	0,50	-10,57
Tolar	2,22	-0,38	0,65	0,75	0,87*	0,86	39,1	0,25	-9,55
Pasadena	2,47	-0,13	0,43	0,56	0,75	0,78	30,2	0,77	-7,07
Philadelphia	3,08*	0,48*	-0,09	0,04(0)	0	0	0	0	0
Barke	2,83	0,23	1,19*	1,55	1,25*	0,77	43,9	0,01	-19,74
Marnie	2,47	-0,13	0,29	0,52	0,72	0,56	29,2	0,83	-6,62
НІР ₀₅ з середнім	0,449	0,449	0,635	-	0,448	-	-	-	-

Примітка: $U + V_i$ – середні значення ознаки генотипів; V_i – ефекти загальної адаптивної здатності (ЗАЗ) значення ознаки генотипів; $\sigma^2 V_i$ (GxE) g_i – дисперсія (варіанса) взаємодії генотипів; σ^2 САЗ – дисперсія (варіанса) специфічної адаптивної здатності (САЗ) значення ознаки генотипів; σ^2 САЗ – специфічна адаптивна здатність (САЗ) значення ознаки генотипів; Lg_i – показник нелінійності відповіді і-го генотипу на середовище; sg_i – показник відносної стабільності і-го генотипу; СЦГ_i – комплексний показник селекційної цінності і-го генотипу; Kg_i – коефіцієнт компенсації і-го генотипу.

Установлено селекційно-генетичні особливості ознак 23 сортів ячменю ярого за рівнем елементів загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності в системі топкросів. Визначено детермінацію певних ознак адитивними чи неадитивними ефектами генів за більшим чи меншим значенням співвідношення варіанс ЗКЗ і СКЗ, від чого залежить ефективність доборів (табл. 3).

Установлено ефективність доборів цінних ліній гібридів у системі топкросів ячменю ярого за

ознакою урожайності на етапах селекційного процесу в 2007–2013 рр. Цінні за урожайністю лінії виділено в конкурсному сорто випробуванні 2011–2013 рр. у комбінаціях схрещування сортів з високими, в основному, значеннями загальної комбінаційної здатності (Tolar, Pasadena, Гама, Adajio, Ефект, Звершення). Високоврожайні лінії розмножуються для передачі до Державного сорто випробування. Лінію 08-73 (Pasadena / Tolar) передано як сорт Мальовничий до Державного сорто випробування з 2013 р (табл. 4).

Таблиця 3. Ефекти ЗКЗ в F₁ за ознаками материнських сортів в 3-тестерних схрещуваннях

Сорт	Рік	Продуктивність рослини	Продуктивна куцистість	Маса 1000 зерен	Кількість зерен	Кількість колосків у колосі	Маса зерна колосу	Щільність колосу	Довжина колосу	Висота рослини	Вміст білку в зерні
Ефект	2004	0,24*	0,18*	1,57*	-0,36*	0,75	0,00	-0,09	1,07*	9,27*	0,30*
	2005	0,22	0,27*	2,07*	2,22*	2,30*	0,22*	-0,87*	1,60*	6,61*	0,72*
	2006	-0,99*	0,45*	-0,20	-0,22	-0,38	0,00	-0,44*	0,47*	4,47*	0,36*
Звершення	2004	0,22*	-0,03	1,57*	-2,06*	-1,25*	-0,07*	0,24*	-1,06*	-5,90*	0,01
	2005	0,15*	0,15*	1,41*	-0,08	0,30	0,13*	0,79*	-0,90*	-0,44	0,03
	2006	0,38*	-0,37*	0,53*	1,54*	0,79*	-0,05*	0,16*	-0,14*	-4,70*	0,10*
Гама	2004	0,15*	-0,43*	1,57*	-0,56*	0,08	0,30*	0,14*	0,50*	5,77*	-0,04
	2005	0,32*	-0,20*	1,07*	-0,01	-0,04	0,29*	-0,01	0,33*	9,94*	0,30*
	2006	0,36*	-0,70	0,14	-0,49*	-0,38	-0,08*	0,46*	-0,71*	4,64*	-0,37*
Tolar	2004	0,09	0,03	-3,76*	2,14*	2,41*	0,13*	-0,21*	0,64*	4,10*	-0,13*
	2005	0,15*	-0,24*	-3,26*	-0,11*	-0,87*	0,09*	0,03	-0,67*	-4,22*	-0,65*
Pasadena	2004	0,55*	0,33*	-1,09*	0,09*	0,41	0,06*	0,42*	-0,86*	-4,90*	-0,64*
	2005	0,30*	0,53*	-1,93*	-0,56*	-1,54*	0,14*	0,29*	-0,82*	-3,72*	-0,22*

Примітка: * – достовірність різниці з стандартом.

Таблиця 4. Характеристика ліній ячменю ярого, одержаних від схрещування за схемою топкросів, у сорто випробуванні

Лінії	Родовід	Урожайність, т/га			
		2011 р.	2012 р.	2013 р.	X
Стандарт	(сорт Взірєць)	4,61	4,35	2,23	3,73
08-73	Pasadena / Tolar	5,55*	4,63*	2,24	4,14
08-2321	Звершення / Tolar	4,84*	4,57*	2,24	3,88
02-2322	Звершення / Tolar	4,75*	4,50*	2,31	3,85
08-2455	Гама / Adajio	5,49*	4,83*	2,59*	4,30
09-932	Гама / Adajio	5,26*	4,72*	2,77*	4,25
09-837	Annabelle / Adajio	5,62*	4,75*	3,16*	4,51
09-1133	Ефект / Едем	5,12*	4,47	3,07*	4,22
09-1287	Ефект / Adajio	5,49*	4,43	2,47*	4,13
H _{IP} 05		0,13	0,14	-0,19	

Примітка: * – достовірність різниці з стандартом.

Висновки

Установлено морфо-біологічні, генетичні, адаптивні та селекційні особливості сортів ячменю ярого на протязі одного селекційного циклу зі створення цінних ліній.

Установлено високі параметри селекційної цінності генотипів при одночасній оцінці за загальною адаптивною здатністю і варіансою специфічної адаптивної здатності за кількісними ознаками, зокрема продуктивності рослин у сортів Бадьорий, Екзотик, Danuta, Jersey, NS1, Adajio і Linus з високою продуктивністю, що, в основному, підтверджено

і за ранговою оцінкою генотипового ефекту і коефіцієнту регресії (пластичності).

Показано ефективність доборів цінних ліній в системі топкросів у комбінаціях схрещування сортів з високою загальною комбінаційною здатністю (Pasadena, Tolar, Adajio, Гама, Ефект, Звершення).

Лінію 08-73 (Pasadena / Tolar) передано до Державного сортовипробування з 2013 р. як сорт Мальовничий. Високоврожайні лінії з інших гібридних комбінацій розмножуються для передачі до Держсортівипробування.

Література

1. Козаченко М.Р. Селекція і насінництво ячменю ярого // Спеціальна селекція і насінництво польових культур. – Х.: IP ім. В.Я. Юр'єва, 2010. – С. 168–202.
2. Лукьяненко М.В., Бугаев В.Д., Макагонов Е.Н. Оценка общей и специфической комбинационной способности в селекции ячменя на продуктивность // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л.: ВИР, 1982. – 73, вып. 1. – С. 70–78.
3. Ващенко В.В. Селекция ячменя ярового на основе эколого-генетической модели количественного признака // Вісник ДДАУ. – 2012. – № 2. – С. 38–42.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – К.: Алефа, 2012. – С. 34–41.
5. Федин М.А., Силис Д.Я., Смирняев А.В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
6. Кильчевский А.В., Хотылёва Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующая способность среды. Сообщение II. Числовой пример и обсуждение // Генетика. – 1985. – 21, № 9. – С. 1491–1498.

KOZACHENKO M.R., VAZHENINA O.E., VASKO N.I, SOLONECHNYI P.M., NAUMOV O.G.

Plant production institute nd. a V. Ya. Yuriev of NAAS,

Ukraine, 61060, Kharkiv, Moskovskiyi aven., 142, e-mail: yuriev1908@gmail.com

GENETICAL AND ADAPTICAL ASPECTS OF SPRING BARLEY BREEDING

Aims. Definition of effectiveness of the selection of the valuable lines depending on the genetical peculiarities of spring barley varieties in the topcrosses system. **Methods.** Hybridization in the topcrosses system. Definition of adaptability and general combining ability. Estimation and selection of lines on the stages of the breeding process. **Results.** Morfo-biological, genetical, adaptal and selective peculiarities of spring barley varieties are defined. Dependence of the valuable lines breeding from plant productivity of spring barley varieties used in the full topcrosses was defined. Valuable lines with high productivity was created. Line 08-73 (Pasadena / Tolar) called the variety of Malovnychiy was transferred to the State varieties testing since 2013. **Conclusions.** Effectiveness of the selection of the valuable lines in the full topcrosses system in the stages of the breeding process depending on the genetical peculiarities of spring barley varieties was defined.

Key words: spring barley varieties, genetical and adaptal peculiarities, topcrosses system, breeding process, lines.