

- signaling genes in microspore/pollen and tapetum of rice // *Plant Cell Physiol.* – 2008. – Vol. 49. – P. 1429–1450.
3. Singh A., Evensen K.B., Kao T-h. Ethylene synthesis and floral senescence following compatible and incompatible pollinations in *Petunia inflata* // *Plant Physiol.* – 1992. – Vol. 99. – P. 38–45.
 4. Tang X., Woodson W.R. Temporal and spatial expression of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate oxidase mRNA following pollination of immature and mature petunia flowers // *Plant Physiol.* – 1996. – Vol. 112. – P. 503–511.
 5. Kovaleva L., Zakharova E. Hormonal status of the pollen-pistil system at the progamic phase of fertilization after compatible and incompatible pollination in *Petunia hybrida* L. // *Sex. Plant Reprod.* – 2003. – Vol. 16. – P. 191–196.
 6. Добровольская А.А., Родионова Г.Б., Ковалева Л.В. Спорофито-гаметофитные взаимодействия в системе пыльник-мужской гаметофит у петунии // *Физиология растений.* – 2009. – Т. 56. – С. 437–444.
 7. Ракитин В.Ю., Ракитин Л.В. Определение газообмена и содержание этилена, двуокиси и кислорода в тканях растений // *Физиология растений.* – 1986. – Т. 33. – С. 403–413.

KOVALEVA L.V., ZAKHAROVA E.V., TIMOFEEVA G.V., USTINOVA A., RAKITIN V.Yu.

Institute of Plant Physiology RAS

Russia, 127273, Moscow, Botanicheskaya str., 35, e-mail: kovaleva_l@mail.ru

ETHYLENE IS INVOLVED IN THE CONTROL OF GAMETOPHYTE-SPOROPHYTE INTERACTIONS AT PROGAMIC PHASE OF FERTILISATION

Aims. Physiological role of ethylene in the gametophyte-sporophyte interactions remains unknown.

Methods. The ethylene production in the course of male gametophyte development and germination, in vitro and in vivo, in petunia fertile (self-compatible and self-incompatible) and sterile clones was investigated.

Results. Fertile male gametophyte development was accompanied by two peaks of ethylene production by anther tissues during microspore development and pollen grain maturation. In sterile line, tenfold higher ethylene production was observed at the meiosis stage and correlated with degeneration of both microsporocytes and tapetum. The male gametophyte germination, both in vitro and in vivo, was accompanied by an increase in ethylene production. The male gametophyte germination after self-incompatible pollination was accompanied by a higher level of ethylene production as compared to compatible pollination. **Conclusions.** These results suggest that ethylene is an important factor of male gametophyte development, germination, and growth at the progamic phase of fertilization.

Key words: *Petunia hybrida*, ethylene, male gametophyte, sterility, self-incompatibility.

КОЗАЧЕНКО М.Р., СОЛОНЕЧНИЙ П.М.

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

Україна, 61060, м. Харків, пр. Московський, 142, e-mail: yuriev1908@gmail.com

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ НА РОЗШИРЕННЯ РІЗНОВИДНІСНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

У Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, є сорти ячменю лише шести різновидностей: *nutans Sch?bl.*, *medicum Koern.*, *submedicum Orl.*, *pallidum Ser.*, *rikotense Regel.*, *deficiens (Steud.) Koern* [1]. Використання інших різновидностей в селекції ячменю є недостатнім.

Недостатньо досліджено і використано в селекції джерела короткоостоті, безостоті, фуркатності, голозерності, багатовузлості, якими є колекційні форми і одержані на різних сортах мутанти, а також нові сорти ячменю ярого інших різновидностей. Не досліджено селекційно-генетичні особливості та закономірності мінливості ознак таких форм ячменю. Не визначено

кореляцію між кількісними ознаками у нових форм різних різновидностей. Важливо також встановити ефективність використання нових різновиднісних джерел в селекції ячменю ярого. Вирішення вказаних задач і стало підставою для проведення досліджень етичних основ селекції на розширення різновиднісного різноманіття ячменю ярого.

Метою досліджень було встановлення морфо-біологічних і селекційно-генетичних особливостей ознак і ефективності використання рідкісних мутантних і різновиднісних форм в селекції ячменю ярого та створення на цій основі селекційно цінного вихідного матеріалу.

Матеріали і методи

1) спеціальні – польові (гібридизація, фенологія, опис і оцінка ознак рослин) для одержання експериментального матеріалу, лабораторні (добір, оцінка, структурний аналіз рослин) для визначення елементів продуктивності рослин, зв'язків між ними та виділення цінних форм;

2) генетико-статистичні – дисперсійний, варіаційний, генетичний, кореляційний – для визначення закономірностей прояву ознак і достовірності одержаних результатів, характеру мінливості, генетичних особливостей та успадкованості кількісних ознак;

Результати та обговорення

Уперше в Україні встановлено відмінності за морфо-біологічними особливостями і мінливістю кількісних ознак та порівняльною селекційною цінністю 20 мутантних і різних різновидних форм ячменю ярого, які мають мутації волосоподібної короткоостості і восьмивузлості та ознаки восьми маловикористовуваних (*inermis* Koern., *capillaceae* Kozacz., *nudideficiens* Koern., *horsfordianum* Wittm., *coeleste* L., *rikotense* Regel., *pallidum* Ser., *submedicum* Orl.) і двох широковикористовуваних (*nutans* Sch?bl., *medicum* Koern.) в селекції різновидностей, в залежності від генотипу та умов вирощування, що забезпечує ефективність їх використання в рекомбінаційній селекції.

Визначено, що за більшістю кількісних ознак високі рівні їх показників мали досліджені сорти різновидностей *nutans* (Токادا, Джерело, Галактик, Гетьман), *medicum* (Фенікс), *submedicum* (Етикет), *rikotense* (Вакула).

Встановлено кореляцію основних селекційних ознак в 2007–2009 рр., зокрема позитивну між продуктивністю рослин та масою зерна колосу ($r=0,53-0,77$), масою 1000 зерен ($r=0,53-0,67$), за два роки – з продуктивною кущистістю ($r=0,73-0,76$), співвідношенням мас зерна і соломи ($r=0,71-0,83$).

Встановлено особливості успадкування ознак досліджених форм в F_1 з виявленням різного прояву якісних морфологічних ознак при успадкуванні в залежності від генотипу форм, зокрема фуркатності при домінуванні над остистістю (з розвитком ніжок чи без них), над безостистістю (з можливим розвитком короткоостості чи безостості в окремих зернах) і короткоостистістю, встановлено домінування 4-вузлості над 8-вузлістю соломини, при домінуванні фуркатності у дворядних F_1 фурки розвиваються лише на зернах.

Досліджували F_1 і F_2 гібридних популяцій, одержаних за двома діалельними схемами схрещувань (прямі з батьками) (В. Griffing, 1956 р.) [2].

Встановлювали селекційно-генетичні особливості досліджених форм за рівнем і співвідношенням загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності, компонентами генетичної дисперсії, а також успадковуваністю в широкому (H^2) і вузькому (h^2) розумінні ознак продуктивності та її структурних елементів і інших ознак рослин генетичним аналізом за М. А. Фединим (1980) [3] і Б. А. Доспеховим [4].

Встановлено селекційно-генетичні особливості 20 досліджених форм різних різновидностей за компонентами генетичної дисперсії, комбінаційною здатністю та успадковуваністю кількісних ознак в F_1 гібридів, одержаних в повних прямих діалельних схрещуваннях (табл. 1).

Показано, що кількісні ознаки в цілому в досліді детермінуються, в основному, неадитивними (домінантними) ефектами генів, так як компоненти H_1 і H_2 доміантних ефектів генів значно більші за компонент D адитивних ефектів генів, середній ступінь домінування (H_1/D) і його міра ($\sqrt{H_1/D}$) більші одиниці, що вказує на наддомінування, а компонент F відносної частоти розподілу доміантних і рецесивних алелів має позитивне значення, а також за значною різницею в рівнях і співвідношеннях коефіцієнтів їх успадковуваності в широкому (H^2) і вузькому (h^2) розумінні.

Виявлено, що досліджені форми за певними ознаками можуть мати переважання або неадитивних (при позитивному значенні компоненту F), або адитивних (при негативному значенні компоненту F) ефектів генів, а також при відповідно значній чи меншій різниці в рівнях коефіцієнтів H^2 і h^2 , чим і забезпечується ефективність добору за ними.

Визначено особливості 20 форм різних різновидностей за неоднаковим рівнем і співвідношенням ефектів загальної (ЗКЗ) та констант і ефектів специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності за кількісними ознаками рослин в F_1 в середньому по всіх комбінаціях схрещування. Відмічено порівняно більшу кількість ознак з високою ЗКЗ, а значить і більшу кількість алелів генів, які позитивно визначають їх показники, у дворядних остистих сортів різновидностей *nutans*, *medicum* і *submedicum*, а з низькою ЗКЗ у досліджених форм голозерних, короткоостих,

фуркатних і багаторядних різновидностей які доцільно схрещувати з формами з високою ЗКЗ.

Встановлено ефективність використання в селекції методом гібридизації форм маловикористовуваних різновидностей ячменю ярого для розширення генетичного різноманіття і створення нового вихідного матеріалу з комбінацією

цінних селекційних ознак.

Встановлення морфо-біологічних та селекційно-генетичних особливостей досліджених різновиднісних форм забезпечує ефективність їх використання в селекційних програмах ячменю ярого.

Таблиця 1. Компоненти генетичної дисперсії досліджених форм за кількісними ознаками F₁ гібридів в цілому в досліді №1

Компоненти дисперсії	Рік	Висота рослини	Продуктивна кущистість	Ознака основного колосу				Маса 1000 зерен	Маса зерна з рослини
				довжина	щільність	кількість зерен	маса зерна		
D	2007	79,0	0,49	3,19	0,63	18,04	0,07	104,8	0,92
	2008	83,3	0,46	1,24	0,34	122,24	0,09	41,0	0,43
	2009	24,7	0,21	1,36	0,51	95,36	0,12	65,5	0,26
F	2007	86,9	0,27	3,14	0,64	20,91	0,05	50,9	0,60
	2008	38,5	0,24	-0,04	0,44	164,97	0,12	27,0	-0,65
	2009	3,5	0,16	0,40	0,68	129,75	0,14	74,9	0,20
H ₁	2007	121,0	1,74	5,82	1,20	24,27	0,14	164,2	2,02
	2008	137,5	0,51	6,26	1,51	149,29	0,66	33,1	6,07
	2009	18,6	0,32	1,90	1,07	112,50	0,19	68,8	0,50
H ₂	2007	90,1	1,59	4,29	1,00	85,69	0,12	152,3	1,77
	2008	122,6	0,40	5,29	1,13	86,50	0,46	24,7	5,05
	2009	15,3	0,26	1,64	0,78	66,66	0,14	45,4	0,43
H ₁ /D	2007	1,54	3,52	1,82	1,92	5,23	2,09	1,57	2,20
	2008	1,65	1,11	5,04	4,39	1,33	7,04	0,81	13,97
	2009	0,75	1,53	1,40	2,09	1,18	1,57	1,07	1,92
√H ₁ /D	2007	1,24	1,88	1,35	1,38	2,29	1,45	1,25	1,48
	2008	1,29	1,05	2,25	2,09	1,15	2,65	0,90	3,74
	2009	0,87	1,24	1,18	1,45	1,09	1,25	1,03	1,39

Виділено сім сортів (Tokada, Джерело, Галактик і Гетьман var. *nutans*, Фенікс var. *medicum*, Етикет var. *submedicum*, Вакула var. *rikotense*) як джерела цінних ознак різновиднісних для практичної селекції. Створено і відібрано для використання в селекції 987 (800 в CP₁, 151 в CP₂ і 36 в KP) нових селекційно цінних ліній різних різновидностей ячменю ярого з комбінацією господарсько цінних ознак, які збагачують генетичне різноманіття ячменю ярого. Виділено 20 ліній з високою продуктивністю рослин і 21 лінію з високою урожайністю (табл. 2).

Одержані лінії використано методом гіб-

ридикації в селекції ячменю ярого в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН у 2010-2011 рр. У 2011 р. одержано гібридне насіння першого покоління та F₁.

54 створених ліній з різними різновиднісними ознаками і 17 нових ліній з селекційно цінними ознаками передано в 2010 р. до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ).

Одержано свідоцтва НЦГРРУ про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні на 5 ліній: (08-1078 (№ 834), 08-1183 (№ 835), 08-1199 (№ 836), 08-1709 (№ 837), 08-1716 (№ 838))

Таблиця 2. Характеристика кращих ліній за господарські цінними ознаками в контрольному розсаднику

Лінія	Різнovid-ність	Родовід		Урожайність								Вегетацій-ний період, діб	Стійкість до вилягання, бал
		♀	♂	2010 р.		2011 р.		Середня					
				т/га	% до стан даргу	т/га	% до стан даргу	т/га	% до стан дарту				
Командор, стандарт	<i>nitans</i>	–	–	–	100	–	100	–	–	100	–	77	8,2
08-87	<i>inerte</i>	Адапт	Гранал	2,76	107*	4,58	108*	3,67	107,5	–	72	8,7	
08-696	<i>nitans</i>	К. о. із X-91	Звершення	3,36	110*	4,87	111*	4,11	110,5	–	77	8,7	
08-1010	<i>nitans</i>	Гетьман	Джерело	3,24	106*	4,70	108*	3,97	107,0	–	78	8,7	
08-1198	короткооста багаторядна	К. о. із X-84	Вакула	3,55	108*	4,74	111*	4,14	109,5	–	75	9,0	
08-1486	<i>pallidum</i>	IR 6576	Джерело	3,51	108*	4,95	109*	4,23	108,5	–	73	9,0	
08-1703	<i>nitans</i>	Scarlet	IR 6569	3,12	111*	5,12	113*	4,12	112,0	–	77	8,7	
08-1708	безоста вось-мивузла	Гранал	8-вузлий зазуб-лений	2,95	106*	4,21	110*	3,58	108,0	–	78	9,0	
08-1850	<i>pallidum</i>	Джерело	Вакула	3,00	115*	5,26	117*	4,13	116,0	–	77	8,7	
08-1903	<i>nitans</i>	IR 6586	Бадьорий	2,20	107*	4,20	109*	3,20	108,0	–	78	8,7	
08-2007	<i>nidum</i>	IR 6898	Галактик	2,14	106*	4,62	107*	3,38	105,5	–	77	9,0	
08-2447	<i>pallidum</i>	Залік	IR 6586	2,36	106*	4,09	108*	3,22	107,0	–	78	9,0	
НР ₀₅	–	–	–	–	5,5	–	6,7	–	–	–	–	–	

Примітка. * – Достовірність різниці з стандартом на 5 % рівні значущості

Висновки

Встановлено селекційно-генетичні особливості та створено нове генетичне різноманіття різновиднісних форм як вихідного матеріалу ячменю ярого. Встановлено морфологічні особливості, пластичність, варіабельність і кореляції кількісних та успадкування морфологічних якісних ознак у форм різних різновидностей, особливості генетичної дисперсії, рівні і співвідношення успадкованості в широкому та вузькому розумінні і ефекти загальної та константи і

ефекти специфічної комбінаційної здатності морфологічних кількісних ознак в F1 гібридів від прямих діалельних схрещувань і використання їх для прогнозу цінних рекомбінацій, а також внаслідок розширення генетичного різноманіття різновиднісних форм. Встановлено закономірності і ефективність створення селекційно цінних ліній з комбінацією різновиднісних і кількісних ознак, що має важливе значення в селекції ячменюярого.

Література

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009 р. – К.: Алефа, 2009. – С. 1–30.
2. Griffing В.А. general treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. – *Heredity*. – 1956. – Vol. 10. – P. 31–50.
3. Федін М.Д., Силис Д.Я., Смирязев А.В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, – 1980. – 207 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. пятое, дополненное и переработанное. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

KOZACHENKO M.R., SOLONECHNYI P.M.

Plant Production institute nd. a V.Ya. Yuryev of NAAS

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

GENETICAL BASIS FOR BREEDING AS TO WIDENING OF A VARIATAL DIVERSITY IN SPRING BARLEY

Aims. The establishment of genetical peculiarities and efficiency of the application of the traits in rare variatal forms during breeding and widening of a variatal diversity in spring barley on its basis. **Methods.** Genetical-breeding methods are used: they are field (diallel crossing, phenology, heretability of plant traits); genetical-statistical (dispersion, variegated, correlation, genetical). **Results.** Some distinctions as to morphobiological peculiarities, variability, correlation, inheritance, components of genetical dispersion, heritability, combining ability and a breeding value of traits in the forms of rarely- and widely used varieties of spring barley are established. The variatal diversity of the sources of valuable traits is widened. **Conclusions.** The genetical peculiarities for the creation of a new genetical diversity of various variatal forms of spring barley are established.

Key words: spring barley, variety, diallel crosses, genetical specific, breeding.

КОРНЄЄВА М.О., НЕНЬКА О.В.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

Україна, 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, e-mail: mira31@ukr.net, nenka88@i.ua

ВИКОРИСТАННЯ ДІАЛЕЛЬНИХ СХРЕЩУВАНЬ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ УРОЖАЙНОСТІ ЗАПИЛЮВАЧІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Сучасні гібриди цукрових буряків на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності спроможні давати у виробництві високий урожай – 40–50 т/га. Потенціал урожайності культури є досить високим, він оцінюється у 60–80 т/га [1]. Для стабільного відтворення гетерозису у кінцевих (товарних) ЧС-гібридів у схрещуван-

ня необхідно вводити батьківські компоненти з високою комбінаційною здатністю, яку виявляють у системах контрольованих схрещувань (полікрос, топкрос, діалельні схрещування) [2, 3].

У сучасному генетичному аналізі кількісних ознак найінформативнішим є метод діале-