

ОСОБЛИВОСТІ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ РІЗНОВИДНОСТЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

М. Р. Козаченко, П. М. Солонечний, Н. І. Васько
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

В 2007-2009 рр. в системі повних прямих діалельних схрещувань визначено особливості 20 форм ячменю ярого за рівнем і співвідношенням ефектів загальної (ЗКЗ) та констант специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності в F_1 . Показано неоднаковий рівень ефектів ЗКЗ і констант СКЗ за окремими кількісними ознаками досліджених форм. Визначено форми з високим, середнім і низьким рівнем ефектів ЗКЗ і констант СКЗ. Визначено перспективні для селекції гібридні комбінації між формами, які мають високий рівень ЗКЗ за певними ознаками, так як саме в таких комбінаціях схрещування можлива рекомбінація ознак за рівнем їх прояву.

Ячмінь ярий, різновидність, діалельні схрещування, ЗКЗ і СКЗ, F_1 гібридів

Вихідний матеріал має виключне значення в селекції ячменю. Тільки дослідивши всю різноманітність форм, селекціонер може зробити правильний підбір пар для схрещування, створити високоякісний пластичний сорт. На даний час усі сорти, занесені до Державного Реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, належать до різновидностей *nutansSchübl.*, *medicum Koern.*, *submedicum Orl.*, *pallidum Ser.*, *rikotense Regel.* та *deficiens Steud.* [1] із 218 відомих [2].

Метою наших досліджень було визначення комбінаційної здатності за кількісними ознаками мутантних та колекційних форм широко- та малорозповсюджених різновидностей ячменю ярого (*inermis*, *horsfordianum*, *nudideficiens*, *coeleste* та ін.).

Ефективності селекції може сприяти використання в схрещуваннях форм з високою комбінаційною здатністю, тому дослідження вихідного матеріалу в цьому напрямі – важливий і необхідний етап селекційного процесу, який дає селекціонеру потрібну інформацію про генетичні особливості і цінність батьківських форм. Комбінаційна здатність вихідних генотипів, яка є генетично зумовленою властивістю, залежить від складних систем взаємодії спадкових факторів [3]. Визначення ЗКЗ і СКЗ дає необхідну інформацію щодо наявності і співвідношення адитивних, домінантних та епістатичних ефектів генів, детермінуючих кількісні ознаки.

Дослідження проведено в 2007-2009 рр. в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН в системі повних прямих діалельних схрещувань 20 форм ячменю ярого (по 10 у двох дослідах – дослід № 1 та дослід № 2 відповідно), які належать до різних різновидностей: *inermekoern*. (безості дворядні сорти Sicarpі 7 та Гранал), *nudideficienskoern*. (голозерний дворядний зразок IR 6898), запропонованої назви *capillaceae* (короткоості дворядні мутанти 92-18-3 із сорту Стрункий та 83-47-6 із сорту Харківський 84), *horsfordianumwittm*. (фуркатні багаторядні, або шестирядні, зразки Caruche Fertile та Champion), *coeleste L.* (голозерний багаторядний зразок IR 6576), *nutansschübl*. (дворядні сорти із зазубленими остюками Гетьман, Джерело, Галактик, Philadelphia, Scarlett, Tokada), *pallidumser*. (багаторядний з зазубленими остюками сорт Залік), *rikotenseRegel*. (6-рядний із незазубленими остюками сорт Вакула), *medicumkoern*. (дворядний сорт із незазубленими остюками Фенікс), *submedicumOrl*. (дворядний сорт із слабкозазубленими остюками Етикет), та восьмивузлі мутанти (з незазубленими і зазубленими остюками).

Аналізували 50 рослин F₁ гібридів і батьківських форм за кількісними ознаками структурного аналізу: висота, продуктивна куцистість, маса 1000 зерен, маса зерна (продуктивність) рослини, довжина, щільність, кількість зерен і маса зерна з колоса, відношення маси зерна і соломи.

Визначали ефекти ЗКЗ і константи та ефекти СКЗ форм за кількісними ознаками в F₁, співвідношення їх рівнів.

Статистичну обробку даних проводили дисперсійним, генетичним і кореляційним аналізом за Б. А. Доспеховым [4], М. А. Фединим [5] та Н. В. Турбиным и др. [6-7], використовуючи розроблений в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України пакет прикладних програм обробки селекційно-генетичних експериментів „ППП ОСГЭ”.

В системі повних прямих діалельних схрещувань встановлено особливості рівнів і співвідношення ефектів загальної (ЗКЗ) та констант специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності за конкретними кількісними ознаками форм різних різновидностей в F₁ у кожному досліді.

Рівень і співвідношення ефектів ЗКЗ за кількісними ознаками. Показано неоднаковий рівень ефектів ЗКЗ за окремими ознаками у досліджених форм (табл. 1, 2). Високий рівень (достовірно позитивні оцінки) ефектів ЗКЗ за висотою рослин за три роки (2007-2009 рр.) мали сорти Гранал і Фенікс у досліді № 1, у досліді № 2 – Sicarpі 7, Джерело та мутант 92-18-3; середній (недостовірні оцінки) – К. о. 83-47-6 і Champion у досліді № 1 та восьмивузлий у досліді № 2; низький (достовірно негативні оцінки) – Scarlett, IR 6898, Вакула і Philadelphia у досліді № 1, Caruche Fertile, IR 6576, Tokada і Залік у досліді № 2.

За продуктивною куцистістю високий рівень ЗКЗ впродовж трьох років мали сорти Галактик та Фенікс у першому досліді, у досліді № 2 – сорт Гетьман; середній – Гранал за два роки у досліді № 1; низький – Вакула, IR 6898 і Scarlett у досліді № 1, IR 6576, Залік і Sicarpі 7 у досліді № 2.

Таблиця 1

Ефекти ЗКЗ батьківських форм ячменю ярого за кількісними ознаками в F₁ (дослід № 1)

Сорт, зразок	Рік	Висота- рослини, см	Продуктивна- кущистість	Характеристика основного колоса				Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з рослини, г	Відношення маси зерна до соломи
				довжина, см	щіль- ність	зерен, шт.	маса зерна, г			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гранал	2007	3,39*	0,01	0,03	-0,17*	0,01	0,01	0,79*	0,07*	-0,07*
	2008	2,22*	0,03	0,33*	0,02	-0,92*	-0,14*	0,28*	-0,77*	-0,14*
	2009	4,07*	0,13*	1,13*	-0,28*	0,10	0,03	1,09*	0,21*	-0,05*
К. о. 83-47-6	2007	0,73*	-0,11*	0,03	0,16*	-2,11*	-0,17*	-3,23*	-0,42*	-0,15*
	2008	0,22	-0,34*	0,35*	0,03	-0,41*	-0,19*	-2,08*	-0,73*	-0,09*
	2009	0,19	0,12*	0,25*	-0,09*	-1,15*	-0,13*	-1,53*	-0,05	-0,06*
Champion	2007	1,98*	0,34*	0,04	-0,05*	1,45*	-0,01	-1,48*	0,24*	-0,05*
	2008	6,39	-0,55*	-1,54*	-0,20*	2,07*	-0,24*	-1,71*	-0,93*	-0,12*
	2009	0,61	-0,39*	-0,51*	0,03	3,04*	-0,05*	-4,87*	-0,17*	-0,10*
IR 6898	2007	-0,32	-0,22*	-0,48*	-0,05*	1,45*	-0,01	0,74*	-0,27*	0,01
	2008	-7,19*	-0,18*	-0,29*	0,41*	-2,78*	-0,19*	-4,58*	-0,25*	-0,08*
	2009	-1,56*	-0,11*	-0,05	0,29*	-0,80*	0,03	-0,53	-0,01	0,04
Восьми- вузлий	2007	1,10*	-0,12*	0,46*	0,33*	-0,18	-0,04*	-3,50*	0,16*	-0,03*
	2008	-0,90	0,06*	-0,06	0,27*	-1,33*	0,04*	1,85*	0,21*	0,05*
	2009	-0,89*	0,13*	-0,15*	0,29*	-0,64*	0,03	1,09*	-0,04	-0,01
Вакула	2007	-2,86*	-0,48*	-1,40*	0,13*	1,75*	-0,06*	-5,06*	-0,60*	0,04*
	2008	-1,86*	0,07*	-0,70*	0,12*	4,97*	0,13*	-1,50*	0,32*	0,08*
	2009	-2,81	-0,12*	-0,89*	-0,03	4,64*	0,19*	0,05	0,23*	0,20*
Фенікс	2007	3,60*	0,29*	0,91*	-0,30*	0,32*	0,19*	6,67*	0,56*	0,09*
	2008	3,06*	0,19*	0,71*	-0,31*	0,08	0,32*	3,50*	0,64*	0,05*
	2009	4,19*	0,15*	0,46*	-0,02	0,04	0,13*	2,51*	0,25*	0,08*

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Галактик	2007	-0,57*	0,51*	0,55*	- 0,42*	- 0,97*	0,13*	7,64*	0,53*	0,04*
	2008	3,27*	0,39*	0,75*	- 0,36*	0,08	0,05*	2,72*	0,66*	0,05*
	2009	0,23	0,07*	0,07	- 0,28*	- 1,47*	-0,00	1,97*	0,07	-0,00
Philadel-phia	2007	-4,02*	0,01	-0,31*	0,11*	- 0,27*	-0,02*	-1,95*	-0,06*	0,04*
	2008	0,06	0,33*	0,35*	-0,06	- 1,20*	0,08*	0,94*	0,87*	0,10*
	2009	-1,97*	-0,02	0,04	0,12*	- 1,39*	-0,07*	1,18*	-0,18*	-0,02
Scarlett	2007	-3,02*	-0,23*	0,18*	0,27*	1,41*	-0,02	-0,62*	-0,20*	0,08*
	2008	-5,28*	0,01	0,10*	0,07	- 0,56*	0,13*	0,60*	-0,02	0,09*
HIP ₀₅	2007	0,44	0,09	0,08	0,05	0,23	0,02	0,32	0,06	0,02
	2008	0,57	0,06	0,09	0,08	0,31	0,01	0,24	0,04	0,02
	2009	0,76	0,05	0,12	0,08	0,37	0,04	0,47	0,07	0,05

Примітка. * – Достовірність різниці з середньою досліджу, яка дорівнює нулю

Таблиця 2

Ефекти ЗКЗ батьківських форм ячменю ярого за кількісними ознаками F₁ (дослід № 2)

Сорт, зразок	Рік	Висота рослини, см	Продуктивна кущистість	Характеристика основного колоса				Маса 1000 зерен	Маса зерна з рослини	Відношення маси зерна до соломи
				довжина	щільність	зерен, шт.	маса зерна			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sicarpі 7	2007	6,35*	0,05	0,37*	0,35*	0,05	-0,00	-2,69*	-0,17*	-0,10*
	2008	5,16*	-0,26*	0,58*	0,48*	0,85*	-0,17*	0,21*	-0,68*	-0,03*
	2009	2,47*	-0,18*	0,59*	0,24*	-1,85*	-0,15*	-5,05*	-0,18*	-0,10*
К. о. 92-18-3	2007	3,72*	-0,23*	-0,16*	-0,31*	-2,18*	-0,17*	-2,56*	-0,51*	-0,13*
	2008	5,24*	-0,19*	0,68*	-0,49*	-0,96*	-0,20*	-3,39*	0,00	-0,06*
	2009	7,01*	0,16*	0,72*	-0,37*	-2,89*	-0,20*	-1,36*	-0,03	-0,12*
Capuche Fertile	2007	-1,53*	0,32*	-0,25*	-0,06*	-1,39*	-0,10*	1,54*	-0,06*	-0,08*
	2008	-3,09*	-0,18*	-1,41*	0,23*	1,65*	0,07*	0,38*	-0,45*	-0,02*
	2009	-4,72*	-0,17*	-1,00*	-0,03	1,78*	-0,20	-2,86*	-0,41*	0,01
IR 6576	2007	-2,40*	-0,25*	-1,33*	-0,50*	-1,06*	-0,04*	-0,58*	-0,23*	0,04*
	2008	-7,17*	-0,10*	-0,95*	-0,16*	0,50*	-0,15*	-3,66*	-0,20*	-0,07*
	2009	-2,61*	-0,08*	-1,00*	0,03	4,41*	0,19*	-1,17*	0,11*	0,15*
Восьмивузлий	2007	-1,69*	0,19*	0,14*	0,11*	-0,06	-0,04*	-1,65*	0,06*	0,03*
	2008	0,08	-0,26*	-0,13*	-0,01	-1,37*	-0,17*	0,46*	-0,14*	-0,03*
	2009	-0,26	0,18*	0,42*	0,16*	-0,72*	0,03	1,76*	0,05	-0,04*
Залік	2007	-2,65*	-0,28*	-0,42*	0,11*	6,65*	0,14*	-6,21*	-0,11*	0,01*
	2008	-4,42*	-0,06*	-0,87*	-0,18*	2,66*	0,13*	-3,59*	-0,48*	0,01
	2009	-3,45*	-0,08	-0,58*	-0,14*	5,23*	0,22*	-3,63*	0,08*	-0,02
Джерело	2007	0,93*	0,04	0,98*	-0,19*	-0,16	0,14*	6,64*	0,51*	0,07*
	2008	3,70*	0,14*	0,58*	-0,06*	-1,01*	0,20*	3,81*	0,33*	0,05*
	2009	1,01*	-0,12*	0,62*	-0,25*	0,08	0,17*	1,45*	0,09*	0,04*

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tokada	2007	-0,98*	-0,08*	0,40*	0,19*	-0,60*	0,04*	-1,34*	0,17*	0,03*
	2008	-4,67*	0,15*	0,75*	-0,25*	-0,71*	0,01	0,96*	0,02	0,08*
	2009	0,58	0,03	0,56*	-0,04	-0,44	0,07*	2,91*	0,13*	0,06*
Етикет	2007	-0,65*	0,03	0,37*	0,13*	-0,13	0,05*	3,95	0,08*	0,09*
	2008	4,12*	0,45*	0,67*	-0,02	-0,42*	0,23*	2,66*	0,93*	0,07*
	2009	0,31	0,01	0,25*	0,11*	-1,00*	0,02	3,87*	0,10*	0,03
Гетьман	2007	-1,11*	0,22*	-0,09*	0,17*	-1,13*	-0,00	2,89*	0,27*	0,02*
	2008	1,08*	0,32*	0,10*	0,46*	-1,20*	0,04*	2,17*	0,67*	-0,01
	2009	-1,34*	0,16*	0,08	0,40*	-0,80*	0,00	3,37*	0,12*	0,04*
НІР ₀₅	2007	0,40	0,08	0,08	0,04	0,21	0,02	0,34	0,04	0,01
	2008	0,63	0,06	0,08	0,04	0,27	0,04	0,14	0,07	0,02
	2009	0,74	0,08	0,12	0,09	0,59	0,05	1,08	0,06	0,03

Примітка. * – Достовірність різниці з середньою досліджу, яка дорівнює нулю

За довжиною основного колоса високий рівень ефектів ЗКЗ за три роки мав сорт Фенікс, за два роки – Гранал, К. о. 83-47-6, Scarlett та Галактик у першому досліді, у другому досліді – Джерело, Tokada, Етикет та безостий сорт Sicarpi 7; низький за три роки – IR 6898, Вакула, за два роки – Champion у досліді № 1, Capuche Fertile, IR 6576, Залік у досліді № 2.

За щільністю основного колоса високий рівень ЗКЗ мав восьмивузлий мутант і Вакула у першому досліді та Етикет, Гетьман і Sicarpi 7 у другому; низький – Галактик і за два роки Фенікс та Champion у досліді № 1, К. о. 92-18-3 і Джерело та за два роки IR 6576 у досліді № 2.

За кількістю зерен основного колоса високий рівень ЗКЗ мали шестирядні сорти Вакула та Champion у першому досліді, у другому – IR 6576 та Залік; низький – К. о. 83-47-6, Philadelphia і восьмивузлий у досліді № 1, К. о. 92-18-3, Гетьман, а також восьмивузлий, Tokada і Етикет у досліді № 2.

За масою зерна основного колоса високі рівні ЗКЗ у досліді № 2 мали Залік, Джерело, за два роки – Tokada, Етикет у досліді № 1, Фенікс і за два роки Галактик у досліді № 2; низький – у досліді № 1 К. о. 83-47-6 і Champion, у досліді № 2 К. о. 92-18-3, безостий Sicarpi 7 і за два роки – восьмивузлий.

За масою 1000 зерен високі рівні ЗКЗ у першому досліді мали Гранал, Фенікс та Галактик, у другому – Джерело, Етикет та Гетьман; низький – К. о. 83-47-6, багаторядні сорти Champion та Вакула у досліді № 1, К. о. 92-18-3, багаторядні IR 6576 та Залік у другому досліді.

За продуктивністю рослин (масою зерна з рослини) високий рівень ЗКЗ мали Фенікс, Галактик, восьмивузлий у досліді № 1, Джерело, Етикет, Гетьман, за два роки – Tokada у досліді № 2; низький – за два роки К. о. 83-47-6, IR 6898, Scarlett у досліді № 1, безостий Sicarpi 7, фуркатний Capuche Fertile у досліді № 2.

За відношенням маси зерна до маси соломи високий рівень ЗКЗ мали Вакула та Фенікс і за два роки – Галактик, Philadelphia, Scarlett у першому досліді, у другому досліді – Джерело, Tokada та за два роки Етикет і Гетьман; низький – Гранал, К. о. 83-47-6, фуркатний Champion у досліді № 1, безостий Sicarpi 7, К. о. 92-18-3, фуркатний Capuche Fertile у досліді № 2. Таким чином, досліджені форми значно різняться за рівнем загальної комбінаційної здатності за окремими кількісними ознаками. ЗКЗ характеризує середню цінність форми в гібридних комбінаціях, так як є середньою величиною відхилення рівня ознаки в усіх гібридів з участю цієї форми від загального середнього усіх гібридів.

При високій ЗКЗ форма має найбільшу кількість алелей генів, що позитивно визначають величину ознаки. Навпаки, при низьких показниках ЗКЗ форма має більшу кількість алелей генів, що негативно визначають величину ознаки.

Високу ЗКЗ за значною кількістю кількісних ознак мали наступні сорти, занесені до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Фенікс – за сімома, Галактик – за шістьма, Джерело – за п'ятьма, Етикет – за п'ятьма, Гетьман – за п'ятьма, Tokada і Вакула – за чотирма ознаками з дев'яти досліджених (табл. 3); при низькій ЗКЗ лише за однією ознакою у сортів Галактика і Tokada, за двома ознаками та середній ЗКЗ за однією ознакою у сортів Джерело і Етикет.

Таблиця 3

Кількість ознак з високими, середніми і низькими рівнями комбінаційної здатності у сортів і зразків, шт., 2007-2009 рр.

У досліді № 1							У досліді № 2						
Сорти і зразки ячменю	Кількість ознак з рівнем комбінаційної здатності						Сорти і зразки ячменю	Кількість ознак з рівнем комбінаційної здатності					
	високий		середній		низький			високий		середній		низький	
	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ		ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ	ЗКЗ	СКЗ
Гранал	3	0	0	4	1	2	Sicarpі 7	3	0	0	5	4	1
К. о. 83-47-6	1	1	0	5	5	0	К.о.92-18-3	1	0	1	3	5	0
Champion	1	1	0	4	5	0	Capuche F.	0	1	0	5	4	1
IR 6898	0	1	1	6	4	1	IR 6576	1	3	0	4	5	0
Восьми-вузлий	2	0	0	5	1	1	Восьми-вузлий	1	0	1	5	2	4
Вакула	3	2	0	4	3	0	Залік	2	3	0	5	5	1
Фенікс	7	0	0	5	1	1	Джерело	6	1	1	5	1	1
Галактик	6	0	0	4	2	3	Tokada	4	0	0	6	2	3
Philadelphia	2	0	0	5	2	3	Етикет	6	0	1	4	1	2
Scarlett	2	1	2	5	1	1	Гетьман	5	0	0	4	1	0

Сорти Philadelphia і Scarlett високу ЗКЗ мали за двома, низьку – за двома і однією відповідно, середню – за п'ятьма ознаками.

Багаторядні сорти Вакула і Залік мали високу ЗКЗ за чотирма і двома ознаками відповідно, а низьку ЗКЗ – за трьома і п'ятьма ознаками відповідно.

За трьома ознаками мали високу ЗКЗ безості форми Гранал і Sicarpі 7, а низьку – за однією і чотирма ознаками відповідно.

Короткоості мутанти 83-47-6 і 92-18-3 мали високу ЗКЗ лише за однією, а низьку – за п'ятьма ознаками.

У фуркатних багаторядних зразків Champion і Capuche Fertile висока ЗКЗ була відповідно за однією ознакою у першого і не було за жодною ознакою у другого, а низька – відповідно за п'ятьма і чотирма ознаками.

Голозерна форма IR 6898 не мала високої ЗКЗ за жодною ознакою, а низьку ЗКЗ – за чотирма ознаками, голозерна форма IR 6576 високу ЗКЗ мала за однією, а низьку – за п'ятьма ознаками.

Мутанти восьмивузлі також не мали високої ЗКЗ за більшістю ознак, високу – лише за однією ознакою, низьку – за однією і двома, середню – один мутант не мав за жодною і один – за однією ознакою відповідно.

Форми з рідко використовуваними різновидностними ознаками голозестності, фуркатності, багаторядності, восьмивузлості, що мають низьку ЗКЗ, необхідно схрещувати з формами, які мають високу ЗКЗ за тими ж ознаками, для рекомбінації генів, що визначають їх рівень.

Рівні констант СКЗ за ознаками у досліджених форм.

Досліджені форми за ознаками мали свої особливості і щодо констант специфічної комбінаційної здатності (табл. 4, 5).

За висотою рослин у досліді № 1 висока (достовірно позитивна) константа СКЗ була за два роки у сортів Вакула і Scarlett, низька (достовірно негативна) – за два роки у сортів Philadelphia і Галактик, у другому досліді – висока у зразка IR 6576 за три роки та у сорту Залік за два роки, низька – за три роки у сорту Етикет і за два роки у Tokada і восьмивузлого мутанта.

За продуктивною куцистістю константа СКЗ була середньою (недостовірно) у всіх досліджених форм в обох дослідіах.

За довжиною основного колоса константа СКЗ у першому досліді була середньою за три роки у IR 6898, восьмивузлого та Фенікса, у другому досліді – у Sicarpі 7 і Гетьман.

Константа СКЗ досліджених форм за щільністю основного колоса істотно не відрізнялась і була середньою.

За кількістю зерен основного колоса високий рівень константи СКЗ в обох дослідіах мали шестирядні сорти – Champion і Вакула за два роки у досліді № 1, Caruche Fertile і IR 6576 за два роки та Залік за три роки у досліді № 2, низький – дворядні зразки Гранал, IR 6898, восьмивузлий, Фенікс, Галактик, Philadelphia і Scarlett у досліді № 1 за два роки, а також Джерело, Tokada і Етикет за три роки та Sicarpі 7 за два роки у досліді № 2.

За масою зерна основного колоса константа СКЗ була середньою у всіх досліджених форм, як у першому, так і у другому дослідіах.

За масою 1000 зерен високий рівень константи СКЗ мав короткоостий мутант 83-47-6 за три роки та IR 6898 у досліді № 1, а також короткоостий мутант 92-18-3, багаторядний Залік, голозерний зразок IR 6576 у досліді № 2, низький – у досліді № 1 за три роки сорти Галактик і Philadelphia, у досліді № 2 за три роки восьмивузлий, за два роки Tokada і Caruche Fertile.

За відношенням маси зерна до маси соломи константа СКЗ була середньою у всіх досліджених форм.

За продуктивністю (масою зерна) рослин високим рівнем константи СКЗ за два роки у досліді № 2 виділився сорт Джерело, низьким – восьмивузлий і Залік.

У досліджених зразків за іншими ознаками рівень константи СКЗ за роками був неоднозначним. За більшістю ознак досліджені форми в обох дослідіах мали середні константи СКЗ, за меншою кількістю ознак – низькі. Високий рівень СКЗ за двома-трьома ознаками був лише у багаторядних Вакула, Залік і IR 6576.

Таблиця 4

Константи СКЗ батьківських форм ячменю ярого за кількісними ознаками у F₁ (дослід № 1)

Сорт, зразок	Рік	Висо- та рос- лини, см	Про- дук- тивна кущи- стість	Характеристика основного колоса				Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з рос- лини, г	Відно- шення маси зерна до соло-ми
				дов- жина, см	щіль- ність	зерен, шт.	маса зерна, г			
Гранал	2007	22,0*	0,44	1,38*	0,23	9,6*	0,03	36,0	0,63*	0,03
	2008	15,2*	0,01	0,43*	0,08	8,3*	0,03	1,3*	0,40*	0,01
	2009	1,8	0,11	0,27	0,01	9,0	0,02	1,4*	0,05	0,03
К. о. 83-47-6	2007	12,4*	0,45	0,91	0,11	2,7*	0,05	59,4*	0,36	0,02
	2008	36,6*	0,04	1,94*	0,16	20,3*	0,08	19,3*	0,93	0,01
	2009	4,2	0,07	0,25	0,08	5,2	0,01	9,6*	0,08	0,02
Champion	2007	25,3*	0,38	1,38*	0,28	76,8*	0,01	17,4*	0,35	0,01
	2008	1,2*	0,02	0,22*	0,44	33,3*	0,06	1,1*	0,31*	0,01
	2009	1,5	0,11	0,53	0,20	29,3	0,03	21,5*	0,08	0,03
IR 6898	2007	21,8*	0,43	0,99	0,28	7,0*	0,05	42,6*	0,31	0,02
	2008	21,6*	0,06	1,30	0,32	9,1*	0,04	6,5*	0,31*	0,02
	2009	0,6	0,06	0,14	0,17	8,4	0,02	6,5	0,03	0,02
Восьми- вузлий	2007	17,9	0,45	0,77	0,25	10,2*	0,02	22,8*	0,63*	0,03
	2008	34,8*	0,02	1,30	0,51	5,1*	0,06	1,0*	1,22	0,01
	2009	1,2	0,05	0,17	0,05	7,4	0,01	11,2*	0,01	0,00
Вакула	2007	42,7*	0,18	1,41*	0,24	87,1*	0,07	75,4*	0,44	0,05
	2008	35,5*	0,16	0,69*	0,06	52,9*	0,18	2,6*	1,98*	0,03
	2009	1,6	0,02	0,30	0,14	40,4	0,07	3,9*	0,09	0,10
Фенікс	2007	6,3*	0,35	0,67	0,07	4,1*	0,01	26,6*	0,35	0,02
	2008	41,7*	0,10	1,36	0,21	12,4*	0,12	13,7*	1,88*	0,01
	2009	4,9*	0,00	0,34	0,26	9,0	0,03	6,5	0,13	0,07
Галактик	2007	7,7*	0,34	0,61*	0,15	3,1*	0,01	27,2*	0,50	0,01
	2008	18,7*	0,17	2,16*	0,32	13,9*	0,19	1,5*	1,91*	0,05
	2009	1,8	0,01	0,35	0,11	7,7	0,05	4,6*	0,13	0,05
Philadel- phia	2007	6,4*	0,25	0,32*	0,34	3,8*	0,01	5,7*	0,24	0,02
	2008	23,4*	0,16	1,26	0,23	12,3*	0,09	3,1*	2,59*	0,01
	2009	3,79	0,06	0,17	0,31	7,1	0,03	4,4*	0,09	0,00
Scarlett	2007	30,8*	0,48	0,67*	0,28	3,9*	0,04	55,6*	0,45	0,02
	2008	51,6*	0,10	0,86	0,21	1,3*	0,15	3,3*	0,23*	0,01
Середнє	2007	19,32	0,37	0,91	0,22	20,82	0,05	1,08	0,42	0,02
	2008	28,02	0,08	1,15	0,25	17,49	0,10	5,32	1,18	0,01
	2009	2,11	0,06	0,29	0,17	12,87	0,03	7,29	0,09	0,03
HIP ₀₅	2007	1,51	0,30	0,28	0,16	0,78	0,03	36,88	0,20	0,06
	2008	1,94	0,19	0,30	0,26	1,05	0,10	0,82	0,28	0,06
	2009	2,58	0,18	0,42	0,26	1,25	0,13	1,59	0,25	0,15

Примітка.* – Достовірність різниці з середнього

Таблиця 5

Константи СКЗ батьківських форм ячменю ярого за кількісними ознаками у F₁
(дослід № 2)

Сорт, зразок	Рік	Висо- та рос- лини	Продук- тивна кущи- стість	Характеристика основного колоса				Маса 1000 зерен	Маса зерна з рос- лини	Відно- шення маси зерна до соломи
				дов- жина	щіль- ність	зерен	маса зерна			
Sicarpі 7	2007	27,9*	0,40	1,32	0,40*	8,82*	0,05	27,3	0,62	0,02
	2008	13,8*	-0,01	0,14	0,05	4,52*	0,02	0,2*	0,09*	0,00
	2009	9,8*	0,05	0,35	0,07	17,97	0,05	26,7*	0,18	0,02
К. о. 92-18-3	2007	50,2*	0,64	2,60*	0,15	16,06*	0,04	31,0*	0,57	0,03
	2008	13,3*	0,10	0,28	0,21	9,42*	0,27*	4,9*	1,81*	0,00
	2009	3,1	0,04	0,32	0,12	14,38*	0,04	13,4	0,15	0,01
Caruche Fertile	2007	68,8*	0,50	3,80*	0,20	11,97*	0,08	22,5*	0,61	0,02
	2008	9,4*	-0,01	0,22	0,06	28,92*	0,02	1,2*	0,16*	0,00
	2009	8,5*	0,08	0,59	0,08	34,70*	0,01	12,4	0,06	0,01
IR 6576	2007	42,7*	0,48	1,68*	0,31	12,20	0,04	48,2*	1,01*	0,02
	2008	51,6*	0,04	0,50	0,19	18,50*	0,06	6,7*	0,48	0,01
	2009	12,0*	0,02	0,52	0,11	44,68*	0,07	12,1	0,08	0,02
Восьми- вузлий	2007	16,0*	0,41	0,71*	0,14	1,98*	0,03	16,6*	0,23*	0,02
	2008	13,3*	0,04	0,02	0,05	11,51*	0,06	0,4*	0,33*	0,00
	2009	4,4	0,04	0,26	0,05	9,73*	0,03	1,2*	0,07	0,01
Залік	2007	37,1*	0,21	0,42*	0,09	29,85*	0,06	40,3*	0,41*	0,01
	2008	74,0*	0,06	0,20	0,27	20,64*	0,07	5,0*	0,07*	0,02
	2009	5,7	0,04	0,63	0,06	36,91*	0,08	10,7	0,09	0,02
Джерело	2007	42,1*	0,50	0,75*	0,34	11,26*	0,05	25,8*	0,97*	0,01
	2008	31,2	0,03	0,47	0,19	9,01*	0,04	2,2*	0,54	0,02
	2009	1,0*	0,03	0,75	0,09	2,54*	0,03	19,8*	0,60*	0,01
Tokada	2007	21,5*	0,29	0,30*	0,16	7,49*	0,07	8,9*	0,65	0,03
	2008	22,4*	0,09	0,22	0,12	8,48*	0,12	1,4*	0,08*	0,01
	2009	3,6	-0,00	0,94	0,03	10,38*	0,01	7,2	0,07	0,03
Етикет	2007	16,9*	0,29	0,56*	0,18	11,54*	0,02	25,3*	0,51	0,03
	2008	27,6*	0,05	0,31	0,21	9,76*	0,23*	4,2*	2,14*	0,01
	2009	0,8*	0,03	0,41	0,10	4,60*	0,02	2,7*	0,07	0,03
Гетьман	2007	19,5*	0,60	1,15	0,32	16,02*	0,03	35,7*	0,58	0,02
	2008	63,5*	0,11	0,38	0,45*	10,86*	0,06	7,7*	1,07*	0,01
	2009	2,3*	0,03	0,85	0,02	13,26*	0,06	1,1*	0,27	0,03
Середнє	2007	34,25	0,43	1,33	0,23	12,72	0,05	28,17	0,61	0,02
	2008	32,02	0,05	0,27	0,18	13,16	0,10	3,38	0,68	0,01
	2009	4,98	0,04	0,59	0,07	18,04	0,04	10,64	0,11	0,02
НІР ₀₅	2007	1,37	0,26	0,28	0,15	0,73	0,06	1,14	0,13	0,04
	2008	2,13	0,21	0,28	0,15	0,91	0,13	0,47	0,23	0,05
	2009	2,63	0,28	0,43	0,31	2,07	0,17	3,81	0,22	0,12

Примітка. * – Достовірність різниці з середньою

Співвідношення рівнів ЗКЗ і констант СКЗ у досліджених форм за кількісними ознаками структурного аналізу рослин.

Важливе значення в оцінці комбінаційної здатності досліджуваних форм має не лише рівень ЗКЗ і СКЗ, а й їх співвідношення.

Високий рівень ЗКЗ і СКЗ був у Вакули, Champion, IR 6576, Залік за кількістю зерен основного колоса, а також у Джерела за продуктивністю рослин, середній рівень – у Гранала за продуктивною кущистістю. Гібридні комбінації за участю форм з високими чи середніми рівнями ЗКЗ і СКЗ мають великі розбіжності за рівнем ЗКЗ у конкретних гібридних комбінаціях.

Форми з високими чи середніми рівнями ЗКЗ і середніми чи низькими рівнями СКЗ мають порівняно менші відмінності за рівнем ЗКЗ в окремих комбінаціях схрещування. Гібридні комбінації за участю в схрещуваннях таких форм мають близькі (високі) рівні ЗКЗ за певними ознаками.

В досліді № 1 таке співвідношення ЗКЗ (високі рівні) і СКЗ (низькі і середні рівні) мали наступні досліджені форми і за такими кількісними ознаками (див. табл. 1, 3, 4, 6):

- безостий Гранал за масою 1000 зерен за три роки, за висотою рослин і довжиною основного колоса за два роки;
- голозерний IR 6898 за щільністю основного колоса за два роки;
- восьмивузлий мутант за щільністю колоса за три роки, продуктивною кущистістю за два роки;
- багаторядний Вакула за відношенням маси зерна і соломи за три роки, щільністю і масою зерна основного колоса за два роки;
- дворядний Фенікс за більшістю важливих ознак (продуктивною кущистістю, довжиною і масою зерна основного колоса, відношенням маси зерна і соломи) за три роки, масою 1000 зерен продуктивністю рослин за два роки;

Галактик за продуктивною кущистістю і масою 1000 зерен за три роки, масою зерна основного колоса і відношенням маси зерна і соломи за два роки;

- Philadelphia за щільністю основного колоса і співвідношенням маси зерна і соломи за три роки;
- Scarlett за співвідношенням маси зерна і соломи.

У досліді № 2 високі рівні ЗКЗ і низькі і середні рівні СКЗ мали наступні досліджені форми і за такими кількісними ознаками (див. табл. 2, 3, 5, 7):

- безостий Sicarpi 7 за довжиною основного колоса за три роки, висотою рослин за два роки;
- короткоостий 92-18-3 за висотою рослин за два роки;
- восьмивузлий мутант за щільністю основного колоса за два роки;
- багаторядний Залік за масою зерна основного колоса за три роки;
- Джерело за більшістю ознак (довжина і маса зерна основного колоса, відношенням маси зерна і соломи) за три роки, за висотою рослин і масою 1000 зерен за два роки;
- Tokada за довжиною основного колоса та відношенням маси зерна і соломи за три роки, масою зерна основного колоса і продуктивністю рослин за два роки;
- Етикет за довжиною основного колоса за три роки, щільністю основного ко-

- лоса, продуктивністю рослин і відношенням маси зерна і соломи за два роки;
- Гетьман за продуктивною кущистістю за три роки, щільністю основного колоса, продуктивністю рослин, відношенням маси зерна і соломи за два роки.

Аналіз рівня констант СКЗ дає можливість визначити рівень СКЗ форм в середньому по всіх комбінаціях схрещування з даною формою.

Таким чином, в системі повних прямих діалельних схрещувань визначено особливості 20 форм ячменю ярого за рівнем і співвідношенням ефектів загальної та констант специфічної комбінаційної здатності в F_1 . Показано неоднаковий рівень ефектів ЗКЗ і констант СКЗ за окремими ознаками досліджених форм. Визначено форми з високим, середнім і низьким рівнем ефектів ЗКЗ і констант СКЗ за певними ознаками.

Високу ЗКЗ, що зумовлює найбільшу кількість алелей генів, які позитивно визначають величину ознаки, за значною кількістю певних ознак мали сорти Фенікс (за сімома – висота, продуктивна кущистість, довжина основного колоса, маса зерен основного колоса, маса 1000 зерен, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи), Джерело (за шістьма – висота рослин, довжина основного колоса, маса зерен основного колоса, маса 1000 зерен, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи), Етикет (за шістьма – довжина і щільність основного колоса, маса зерен основного колоса, маса 1000 зерен, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи), Галактик (за шістьма – продуктивна кущистість, довжина основного колоса, маса зерен основного колоса, маса 1000 зерен, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи), Вакула (за шістьма – висота, продуктивна кущистість, довжина основного колоса, маса зерен основного колоса, маса 1000 зерен, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи), Гетьман (за п'ятьма – продуктивна кущистість, щільність колоса, маса 1000 зерен, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи) і Tokada (за чотирма – довжина основного колоса, маса зерен основного колоса, маса зерна з рослини, відношення маси зерна до маси соломи).

Високу ЗКЗ лише за кількома ознаками мали дворянні сорти Philadelphia (за двома ознаками) і Scarlett (за двома ознаками), багаторядні сорти Вакула (за трьома ознаками) і Залік (за двома ознаками), безості зразки Гранал (за трьома ознаками) Sicarpi 7 (за трьома ознаками), короткоості мутанти 83-47-6 (за однією ознакою) і 92-18-3 (за однією ознакою), фуркатні багаторядні зразки Champion (за однією ознакою) і Caruche Fertile (за жодною ознакою), голозерні форми IR 6898 (за жодною ознакою) і IR 6576 (за жодною ознакою), восьмивузлі мутанти (за двома і однією ознакою), а тому їх необхідно схрещувати з формами, що мають високу ЗКЗ для рекомбінації генів.

Досліджені форми за більшістю ознак мали середні рівні констант СКЗ, за меншою їх кількістю – низькі. Високий рівень СКЗ за двома-трьома ознаками був лише у багаторядних форм Вакула, Залік і IR 6576.

Для кожної із 20 форм визначено співвідношення високого рівня ефектів ЗКЗ і низького чи середнього рівня констант СКЗ лише за окремими ознаками, що зумовлює порівняно менші відмінності за ЗКЗ в гібридних комбінаціях.

Виділено форми з високим і середнім рівнями ЗКЗ і СКЗ; гібриди за участю цих форм матимуть значні розбіжності за рівнем ЗКЗ в конкретних комбінаціях схрещування.

В подальших дослідженнях перспективним є встановлення ефективності використання досліджених форм в селекції ячменю ярого.

Список використаних джерел

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 р. – К.: АЛЕФА, 2008. – С. 1–30.
2. Лукьянова М. В. Ячмень. / М. В. Лукьянова, А. Я. Трофимовская, Г. Н. Гудков [и др.] // Культурная флора СССР. – Л. : Агропромиздат, 1990. – Т. 2, Ч. 2. – С. 7–90.
3. Тарутина Л. А. Взаимодействие генов при гетерозисе. / Л. А. Тарутина, Л. В. Хотылева. – Мн. : Наука и техника, 1990. – 176 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Изд. пятое, дополн. и переработ. / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 199–207.
5. Федин М. А. Статистические методы генетического анализа / М. А. Федин, Д. Я. Силис, А. В. Смиряев. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
6. Турбин Н. В. Генетический анализ некоторых количественных признаков у кукурузы / Н. В. Турбин, Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина // Вопросы математической генетики. – Минск: Наука и техника, 1969. – С. 47–58.
7. Турбин Н. В. Диаллельный анализ в селекции растений / Н. В. Турбин, Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина. – Минск: Изд-во „Наука и техника”, 1974. – 182 с.

В 2007–2009 гг. в системе полных прямых диаллельных скрещиваний определены особенности 20 форм ячменя ярогого по уровню и соотношению эффектов общей и констант специфической комбинационной способности в F_1 . Показан неодинаковый уровень эффектов ОКС и констант СКС по отдельным количественным признакам изученных форм. Выделены формы с высоким, средним и низким уровнем эффектов ОКС и констант СКС. Определено, что перспективными для селекции являются гибридные комбинации между формами, обладающими высокой ОКС по определённым признакам, так как именно в таких комбинациях скрещивания возможна рекомбинация признаков по уровню их проявления.

In 2007–2009 years in the system of complete diallelic crosses some special features in 20 forms of spring barley as to the level and ratio of general and constants of specific combining ability in F_1 are determined. An unequal level of GCA and constants of SCA as for separate quantitative characters of the studied forms is shown. The forms with high, medium and low levels of the GCA effects and constants of SCA are found. It is defined that hybridic combinations between the forms with a high GCA for definite characters are perspective for breeding since in the following generations in such combinations of crosses, in particular, a recombination of the characters by the level of their manifestation is possible.