

МЕТОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ

УДК 633.16:631.527

МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗНАК РІЗНОВИДНОСНИХ ФОРМ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ТА ЇХ УСПАДКУВАННЯ В F_1

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

Показано неоднаковий рівень кількісних ознак продуктивності та її елементів у форм різних різновидностей. Установлено особливості успадкування ознак в F_1 гібридів від повних прямих діалельних схрещувань. Показано особливості домінування фуркатності, безостості, двохрядності, плівчастості, 4-вузлості, зазубленості в F_1 гібридів.

Ячмінь ярий, різновидність, кількісні та якісні ознаки, успадкування в F_1

У збільшенні виробництва зерна ячменю (*Hordeum vulgare L. sensu lato*) важливе значення належить створенню та впровадженню нових високоврожайних сортів.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2008 р. [1] було занесено 96 сортів ярого ячменю лише 6 різновидностей (*nutans Schubl., medicum Koern., submedicum Orl., pallidum Ser., rikotense R. Red., deficiens Steud.*) із 218 відомих [2].

Актуальним є розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу шляхом створення форм рідкісних різновидностей.

Метою даних досліджень є встановлення морфо-біологічних особливостей ознак рідкісних різновиднісних форм та їх успадкування в F_1 , що недостатньо досліджено в селекції ярого ячменю. Також недостатньо досліджено генетичну природу цих ознак, щодо якої висновки різних авторів протилежні. Так, S. Ikeno [3] вважав, що остистість залежить від 3-х, Y. Ubish [4] – від 4-х, F. L. Engledow [5] – від 1 до 3-х факторів, Ю. А. Филипченко [6] – від 1-ї пари генів, а згідно сучасної генетичної карти по T. Tsuchia – від кількох різних генів [7, 8].

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН нами проаналізовано в 2008 р. експериментальні дані дослідів за структурним аналі-

зом рослин, вирощених в посушливому 2007 р. і сприятливому для росту і розвитку ячменю 2008 р.

Як вихідний матеріал використано 20 форм, які відносяться до 10-ти різновидностей ярого ячменю – по 10 в 2-х дослідах з різним набором зразків одних і тих самих різновидностей в кожному із них (далі в переліку перша форма кожної різновидності відноситься до досліду 1, друга – до досліду 2): *inerme* (безості двохрядні Гранал і Sicarpі 7), *capillacea* (короткоості двохрядні мутанти 83-47-6 із сорту Харківський 84, 92-18-3 із сорту Стрункий), *horsfordianum* (фуркатні багаторядні зразки Champion і Caruche Fertile), *nudideficiens* (голозерний двохрядний зразок IR-6898 без стерильних бокових колосків), *coeleste* (голозерний багаторядний зразок IR-6576), *nutans* (двохрядні сорти із забуленими остюками Галактик, Джерело, Гетьман, Philadelphia, Tokada, Scarlett), *rikotense* (багаторядний сорт Вакула із незабуленими остюками), *pallidum* (багаторядний сорт Залік із забуленими остюками), *medicum* (двохрядний сорт Фенікс із незабуленими остюками), *submedicum* (двохрядний сорт Етикет із слабо забуленими у верхній частині остюками).

Посів здійснено касетною сівалкою СКС-6А по 2-3 рядки кожного зразка, по 40 зерен в рядку довжиною 1 м і міжряддям 0,15 м.

Досліджено особливості батьківських форм за результатами структурного аналізу продуктивності та її елементів у 30-50 рослин за ознаками: висота, продуктивна кущистість, маса 1000 зерен і маса зерен з рослини, довжина, щільність, кількість зерен і маса зерна з колоса, відношення маси зерна і соломи.

Визначали також успадкування різновиднісних ознак в F_1 гібридів, одержаних за двома схемами повних прямих діалельних схрещувань по 10 форм в кожній (у двох дослідах) з різним генотиповим, але однаковим різновиднісним набором.

Статистичну обробку експериментальних даних проведено дисперсійним аналізом за Б.А. Доспеховым [9] та за розробленим в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН пакетом прикладних програм обробки селекційно-генетичних експериментів „ППП “ОСГЭ”.

Внаслідок проведених досліджень встановлено особливості форм ярого ячменю, використаних в схрещуваннях, за продуктивністю, її структурними елементами та за тривалістю вегетаційного періоду (більш пізньостиглими були Champion, Philadelphia, Scarlett).

В досліді 1 з вивчення форм Гранал, 83-47-6, Champion, IR-6898, „8-вузлий”, Вакула, Фенікс, Галактик, Philadelphia, Scarlett виділено

зразки з перевищенням показників кількісних ознак над середнім значенням як в 2007 р., так і в 2008 р. (табл. 1):


- за висотою рослин Гранал, Champion, Фенікс;
- за продуктивною кущистістю Фенікс, Галактик;
- за довжиною колоса Гранал, Фенікс, Champion;
- за кількістю зерен з колоса багаторядні Вакула, Champion (кращими серед двохрядних були Гранал, Фенікс, Scarlett);
- за масою зерна з колоса 6-рядний Вакула (серед двохрядних кращими були Гранал, Фенікс, Галактик);
- за масою 1000 зерен Фенікс, Галактик;
- за продуктивністю (масою зерна) рослини Галактик (і не в усі роки Вакула, Фенікс, Philadelphia);
- за відношенням маси зерна і соломи Вакула, Фенікс, Scarlett (і в 2008 р. – Галактик, Philadelphia).


Варіабельність ознак в залежності від досліджених в досліді 1 форм найвищою була за продуктивною кущистістю (в 2007 р. $V=26,6\%$, в 2008 р. $V=27,6\%$), за масою зерна з рослини (відповідно $V=20,4\%$ і $V=27,0\%$), масою зерна з колоса ($V=25,6\%$ і $V=21,8\%$), за відношенням маси зерна і соломи (відповідно $V=31\%$ і $V=29,1\%$), що вказує на особливості розвитку ознак. Варіабельність за масою 1000 зерен високою була лише в 2007 р. ($V=41,8\%$), а за кількістю зерен з колоса – лише в 2008 р. ($V=37,6\%$). Найменшою варіабельність в 2007 і 2008 рр. була за щільністю колоса (відповідно $V=7,4\%$ і $V=5,4\%$) і висотою рослин ($V=15,6\%$ і $V=10,9\%$).

Серед зразків у досліді 2 (Sicarpі 7, 92-18-3, Capuche Fertile, IR-6576, Tokada, 8-вузлий, Залік, Джерело, Етикет, Гетьман) кращі показники кількісних ознак в 2007 р. і в 2008 р. мали наступні (табл. 2):

- за висотою рослин Sicarpі 7 і 83-47-6;
 - за продуктивною кущистістю Джерело, Tokada;
 - за довжиною колоса Sicarpі 7, 92-18-3, Джерело, Етикет;
 - за щільністю колоса Sicarpі 7;
 - за кількістю зерен з колоса 6-рядний Capuche Fertile і Залік, дво-
хрядний IR-6576;
 - за масою зерна колоса Залік, Джерело, Tokada;
 - за масою 1000 зерен Джерело, Етикет, Гетьман, Capuche Fertile;
 - за продуктивністю (масою зерна) рослини Джерело, Tokada, Етикет, Гетьман;
 - за відношенням маси зерна і соломи Залік, Етикет, Tokada;
- Зразок Tokada має більшу тривалість вегетаційного періоду.

Таблиця 1

Характеристика в досліді 1 10 різновидностей, 2007-2008 рр. (* достовірність різниці з )

Зразки	Рік	Висота рослини, см	Продуктивна куцистість	Характеристика основного колоса				Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з рослини, г	Відношення маси зерна до соломи
				довжина, см	щільність	зерен, шт.	маса зерна, г			
Гранал	2007	68*	2,0*	10,8*	10,2*	24,5*	1,08	49,2	1,38*	0,63*
	2008	94*	2,8*	10,0*	11,6*	26,5	1,51	50,0*	2,17*	0,96*
83-47-6	2007	61*	2,4	9,0	10,8	13,8*	0,56*	40,5*	1,09*	0,49*
	2008	81	1,7*	7,8	11,0	21,6*	0,94*	38,5*	1,20*	0,67*
Champion	2007	69*	2,1*	10,1*	10,1*	31, *	1,13*	48,9	2,00*	0,82*
	2008	98*	1,2*	9,7*	10,1*	39,3*	1,56	45,5*	1,76*	0,69*
IR 6898	2007	50*	1,8*	7,2*	11,0	17,4*	1,27*	46,1*	1,27*	1,21*
	2008	71*	2,4	7,6*	11,1	18,0*	1,20*	36,6*	2,31	0,94*
8-вузлий	2007	56	2,4	8,6	11,9*	21,3	0,90*	41,4*	1,94*	1,15
	2008	82	2,6	8,0	12,0*	23,1*	1,40	54,4*	2,54	1,13
Вакула	2007	44*	1,4*	4,4*	11,3*	29,1*	1,11*	38,2*	1,32*	1,50*
	2008	77*	2,8*	7,1*	10,4*	52,7*	2,15*	45,5*	3,21*	1,72*
Фенікс	2007	66*	3,3*	10,5*	9,9*	23,0*	1,50*	55,2*	3,80*	1,49*
	2008	87*	2,7*	8,9*	10,6*	24,9*	1,52	53,5*	2,53	1,41*
Галактик	2007	55	3,8*	9,1	9,5*	18,8*	1,32*	59,7*	3,05*	1,05
	2008	87*	3,7*	8,5*	10,4*	24,4*	1,44	55,9*	3,30*	1,36*
Philadelphia	2007	48*	2,4	8,0*	11,3*	19,0*	0,90*	47,4	2,50	1,06
	2008	86*	2,7	7,5*	11,4*	19,0*	1,37	48,6	3,26*	1,31*
Scarlett	2007	51*	2,9	8,7	11,6*	24,3*	0,92*	48,1	2,62*	1,21*
	2008	69*	2,2*	8,4*	11,0	25,5*	1,30*	49, *	2,61	1,46*
	2007	56,6	2,63	8,64	10,76	21,26	1,02	49,45	2,30	1,06
	2008	82,9	2,47	7,93	10,95	27,50	1,44	47,8	2,49	1,16
HIP ₀₅	2007	2,59	0,51	0,57	0,37	0,92	0,08	2,56	0,25	0,10
	2008	2,85	0,16	0,17	0,18	1,10	0,13	0,80	0,22	0,12
V %	2007	15,6	29,6	20,5	7,4	19,7	25,6	41,5	20,4	31,2
	2008	10,9	27,6	13,9	5,4	37,6	21,8	13,1	27,0	29,1

Таблиця 2

Характеристика в досліді 2 інших 10 різновиднісних форм, 2007-2008 рр.

Зразки	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	щільність	зерен, шт.	маса зерна, г			
Sicarpі 7	2007	63*	1,8*	10,0*	11,7*	23,8	0,94*	39,5*	1,24*	0,58*
	2008	97*	2,3*	10,2*	12,3*	28,1	1,44	50,3*	2,17*	0,98*
92-18-3	2007	67*	2,2	10,3*	10,4	21,1*	0,73*	34,5*	1,19*	0,70*
	2008	93*	1,9*	9,7*	10,0*	21,5*	1,00*	40,2*	2,23*	0,94*
Caruche Fertile	2007	66*	1,7*	10,6*	9,6*	32,1*	1,08	49,3*	1,60*	0,7*
	2008	82	2,3*	8,0*	11,7*	34,9*	1,79*	50,5*	2,80	1,03*
IR 6576	2007	42*	2,0*	4,5*	10,0*	28,8*	0,87*	33,8*	1,25*	0,95*
	2008	66*	2,5	6,8*	11,1	29,6*	1,24*	38,8*	2,46*	0,91*
8-вузлий	2007	55	1,2*	8,5*	10,*	19,1*	0,74*	40,3*	1,81*	0,84
	2008	87*	2,0*	8,9*	10,9*	22,7*	1,28*	50,3*	2,61*	0,98*
Залік	2007	44*	1,7*	6,4*	10,3*	55,1*	1,53*	28,8*	1,87*	0,98*
	2008	69*	2,7	6,8*	10,7*	41,0*	2,04*	39,9*	2,45*	1,21*
Джерело	2007	64*	3,2*	11,4*	10,7	22,2*	1,29*	58,3*	3,16*	0,89*
	2008	88*	3,0*	10,5*	11,4*	24,7*	2,05*	56,3*	3,45*	1,24*
Tokada	2007	53*	3,0*	9,0	10,6	20,8*	1,22*	50,4*	2,47*	1,00*
	2008	78*	2,8*	10,1*	10,7*	23,3*	1,63*	50,2*	3,40*	1,29*
Етикет	2007	56	2,8	9,9*	11,1*	20,9*	1,21*	55,8*	2,51*	1,00*
	2008	91*	3,1*	10,5*	11,1	22,6*	1,53*	53,7*	3,50*	1,22*
Гетьман	2007	56	2,8	9,6*	11,1*	18,7*	0,96*	51,3*	2,21*	0,86
	2008	81	3,0*	9,5	10,8*	21,3*	1,31*	50,7*	3,34*	1,20*
X	2007	56,4	2,60	9,00	10,55	25,26	1,06	44,18	2,06	0,85
	2008	82,8	2,56	9,08	11,1	27,0	1,53	48,0	2,87	1,10
HIP ₀₅	2007	2,48	0,38	0,32	0,20	1,36	0,08	2,19	0,13	0,04
	2008	2,64	0,18	0,27	0,16	1,58	0,08	0,80	0,17	1,10
V %	2007	11,6	27,3	13,7	6,0	16,3	21,3	12,6	36,9	19,1
	2008	12,1	16,1	21,6	5,5	23,9	22,2	12,4	18,2	12,9

Варіабельність показників ознак за 2 роки (2007 і 2008) найвищою була за масою зерна з колоса (відповідно $V=21,3\%$ і $V=22,2\%$) і масою зерна з рослини (відповідно $V=36,9\%$ і $V=18,2\%$), в 2007 р. ще й за продуктивною кущистістю ($V=27,3\%$), а в 2008 р. – за кількістю зерен з колоса ($V=23,9\%$), і довжиною колоса (21,6%), що залежить від особливостей розвитку ознак. Найменшою варіабельність в 2007 і 2008 рр. виявилася за показниками щільності колоса (відповідно $V=6,0\%$ і $V=5,5\%$), масою 1000 зерен (відповідно $V=12,6\%$ і $V=12,4\%$) та висотою рослин (відповідно $V=11,6\%$ і $V=12,1\%$).

Таким чином, як в досліді 1, так і в досліді 2 підібрано зразки ярого ячменю, які мають різний рівень показників кількісних ознак, що визначають продуктивність рослин. Тому в популяціях гібридів від їх схрещування буде перекомбінація ознак з різним рівнем продуктивності та її елементів. Виходячи з цього, можна передбачити створення форм з різними різновиднісними ознаками, які б мали поєднання високих показників цінних ознак.

В F_1 досліджено також успадкування різновиднісних ознак у форм з різною генетичною природою в досліді 1 (табл. 3) та в досліді 2 (табл. 4).

В досліді 1 від схрещування фуркатного (сидяча форма на усіх зернах) багаторядного плівчастого зразка Champion (*v. horsfordianum*) зі зразками інших різновидностей було наступне успадкування морфологічних ознак: в F_1 з багаторядним остистим сортом Вакула успадковувалися фуркатність (сидяча форма на усіх зернах) і багаторядність; з двохранним голозерним остистим зразком IR-6898 (*v. nudideficiens*) – фуркатність (лише на зерні і на коротких ніжках), двохранність і плівчастість; з 8-вузлим двохранним короткоостим мутантом 83-47-6 – фуркатність (лише на зерні і на коротких ніжках) і двохранність; з безостим двохранним сортом Гранал (*v. inerme*) – фуркатність (лише на зерні і слабо виражена сидяча форма) і двохранність.

Таким чином, в F_1 домінують фуркатність (причому фурки замість остюків є лише у зерен і відсутні у стерильних колосків у двохранних F_1), двохранність, плівчастість, 4-вузлість.

В досліді 2 в F_1 від схрещування іншого фуркатного (сидяча форма на усіх зернах) багаторядного плівчастого зразка Capuche Fertile (*v. horsfordianum*) з іншими сортами та зразками, як правило, було подібне успадкування, виняток становило успадкування ознак в комбінації схрещування цієї фуркатної форми з багаторядним остистим сортом Залік – в F_1 проявилася також фуркатність, але не сидяча, а на коротких ніжках; а також в комбінації схрещування з безостим зразком Sicarpі 7 – домінувала безостість, але з можливим розвитком зачатків футок на поодиноких зернах. Тобто, в F_1 від використання фуркатного зразка Capuche Fertile в цих схрещуваннях можливий повний або неповний прояв фуркатності.

Таблиця 3

Успадкування різновиднісних ознак в F₁ ярого ячменю в досліді 1, 2008 р.

Вихідні форми	Гранал	83-47-6	Champion	IR 6898	8-вузлий	Вакула	Фенікс	Галактик	Philadelphia	Scarlett
Гранал	б, 2	б, 2	фзсм, 2F	б, 2п	б, 2	б, 2 F	б, 2	б, 2	б, 2	б, 2
83-47-6		к, 2	фзс, 2F	о, 2,п	о, 2	о, 2 F	о, 2	о, 2	о, 2	о, 2
Champion			фс, 6	фзн, 2F, п	фзн, 2F	фс, 6	фзн, 2F	фзн, 2F	фзн, 2F	фзн, 2F
IR 6898				о, 2,г	о, 2,п	о, 2F,п	о, 2,п	о, 2,п	о, 2,п	о, 2,п
8-вузлий					о, 2	о, 2F	о, 2	о, 2	о, 2	о, 2
Вакула						о. 6	о, 2F	о, 2F	о, 2F	о, 2F
Фенікс							о, 2	о, 2	о, 2	о, 2
Галактик								о, 2	о, 2	о, 2
Philadelphia									о, 2	о, 2
Scarlett										о, 2

Примітка: б – безостість, к – короткоостість, фз – фурки лише на зерні, фзс – фурки лише на зерні сидячі, фзсм – фурки лише на зерні сидячі і дуже малі, фс – фурки сидячі, фн – фурки на коротких ніжках, 2 – двохрядність, 2F – двохрядна гетерозигота від схрещування 2- і 6-рядних форм, 6 – 6-рядність, г – голозерність, п – плівчастість, о – остистість.

Таблиця 4

Успадкування різновиднісних ознак ячменю в досліді 2 з іншим набором зразків, 2008 р.

Вихідні форми	Sicarpі 7	92-18-3	Сапу-сhe Fer.	К-6576	8-вузлий	Залік	Джерело	Токада	Етикет	Гетьман
Sicarpі 7	б, 2	б, 2	б+фзм, 2F	б, 2,п	б, 2	б, 2F	б, 2	б, 2	б, 2	б, 2
92-18-3		к, 2	фз, 2F	о, 2F,п	о, 2	о, 2F	о, 2	о, 2	о, 2	о, 2
Сапусhe Fertile			фс, 6	фн, 6,п	фз, 2F	фн, 6	фз, 2F	фн, 2F	фз, 2F	фн, 2F
К-6576				о, 6,г	о, 2F,п	о, 6,п	о, 2F,п	о, 2F,п	о, 2F,п	о, 2F,п
8-вузлий					о, 2	о, 2F	о, 2	о, 2	о, 2	о, 2
Залік						о, 6	о, 2F	о, 2F	о, 2F	о, 2F
Джерело							о, 2	о, 2	о, 2	о, 2
Токада								о, 2	о, 2	о, 2
Етикет									о, 2	о, 2
Гетьман										о, 2

Примітка: б – безостість, к – короткоостість, фз – фурки лише на зерні, фзс – фурки лише на зерні сидячі, фзм – фурки лише на зерні сидячі і дуже малі, фс – фурки сидячі, фн – фурки на коротких ніжках, 2 – двохрядність, 2F – двохрядна гетерозигота від схрещування 2- і 6-рядних форм, б – б-рядність, г – голозерність, п – плівчастість, б+фзм – безостість з можливим розвитком зачатків фурок на поодиноких зернах, о – остистість.

В досліді 2 з іншим набором зразків з такими ж різновиднісними ознаками, як і в досліді 1, домінували фуркатність над остистістю з різним проявом в неоднаковому генотиповому середовищі, безостість над короткоостістю і довгоостістю, довгоостість над короткоостістю, двохрядність з розвитком рудиментів остючків в стерильних колосках F₁ гібридів від схрещування багаторядних зразків з двохрядними, 4-вузлість стебел над 8-вузлістю, пливчастість над голозерністю.

Висновки. Таким чином, визначено, що підібрані зразки ярого ячменю мають різний рівень показників кількісних ознак, що може мати значення для перекомбінації ознак у гібридів. В F₁ гібридів від повних діалельних схрещувань двох груп форм (по 10 в кожній) з однаковими різновидностними ознаками встановлено особливості успадкування фуркатності різних зразків: повне домінування в F₁ з Champion і повний або неповний прояв (в зачатковій формі) в F₁ з Caruche Fertile. Показано домінування безостості над довгоостістю і короткоостістю, двохрядності з розвитком рудиментів остючків в стерильних колосках над багаторядністю, пливчастості над голозерністю, 4-вузлості над 8-вузлістю, зазубленості над незазубленістю остючків.

В подальших дослідженнях буде визначено ефективність створення нових різновидностних форм з перекомбінацією цінних ознак.

Список використаних джерел

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 р. – К. : Алефа, 2008. – С. 1–30.
2. *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. *Ikeno S.* Ein Vererbungsvorgang über die Grannee bei Gerste / *S. Ikeno* // Japan Journ. Bot. – 1924. – № 2. – P. 3.
4. *Ubisch G.* Beitrag zu einer Faktoranalyse von Gerste / *G. Ubisch* // BDBG. – 1923. – № 41. – P. 7.
5. *Engledow F. L.* Inheritance in barley 3. The awn and the lateral floret, fluctuation ; a linkage ; multiple allelomorphs / *F. L. Engledow* // I. G. – 1924. – № 14. – P. 5.
6. *Филипченко Ю. А.* Наследственность / *Ю. А. Филипченко*. – Л. : Гос. Изд-во, 1926. – С. 89.
7. Генетика культурных растений. Зерновые культуры / ВАСХНИЛ : Обзор ; под ред. *В. Д. Кобылянского* и *Т. С. Фадеевой*. – М : Агропромиздат, 1986. – С. 243–255.
8. *Barley Genetics Newsletter*. – U. S. S. A., Colorado : Colorado State University. – V. 3. – P. 81–103.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. пятое, дополн. и переработ. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 199–207.

Приведен неодинаковый уровень показателей количественных признаков продуктивности и её элементов у форм разных разновидностей. Установлены особенности наследования признаков в F_1 гибридов от полных прямых диаллельных скрещиваний. Показаны особенности доминирования фуркатности, безостости, двухрядности, плёнчатости, 4-узлости, зазубренности в F_1 гибридов.

Unequal level of the indices for the quantitative traits of productivity and its elements in different varieties has been shown. Peculiarities of inheritance of variegated and other qualitative traits in F_1 hybrids resulted from complete direct diallel crosses have been established. Peculiarities of domination of furcatness, awnlessness, two-rowedness, hoodness, four-nodeness, barbedness in F_1 hybrids have been shown.