

В.І. ФАЙТ

*Селекційно-генетичний інститут – Національний центр  
насіннезнавства та сортовивчення*

*Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, 65036, Україна,*

*e-mail: faygen@ukr.net*

### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНОФОНДУ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ЗА ГЕНАМИ ТРИВАЛОСТІ ПОТРЕБИ В ЯРОВИЗАЦІЇ (VRD)**

Наведені результати ідентифікації генотипів 86 сортів та ліній озимої м'якої пшениці вітчизняної та зарубіжної селекції за генами тривалості потреби в яровизації. Скорочена потреба в яровизації більшості зразків обумовлена присутністю гена Vrd1 або Vrd2 а також їх поєднання. У восьми зразків виявлено присутність в генотипі нового гена Vrd3. Наявність достовірних відмінностей частот генотипів набору сортів СГІ і Інституту рослинництва від загального набору та їх обох між собою свідчить про селекційну цінність конкретних генотипів для певних умов вирощування пшениці.

**Ключові слова:** *озима м'яка пшениця, гени Vrd, тривалість потреби в яровизації*

#### **ВСТУП**

Сорти озимої м'якої пшениці суттєво розрізняються за тривалістю потреби в яровизації – від 15 до 60 і більш діб [1, 2]. Для сортів конкретного регіону вирощування характерна певна тривалість потреби в яровизації, що вказує на адаптивну цінність подібних генотипів для певних умов вирощування. Більш тривала потреба в яровизації притаманна сортам, зона вирощування яких характеризується тривалим зимовим періодом. Сортам півдня України (Одеса, Херсон), Північного Кавказу (Краснодар, Росія), Молдови (Бельці) притаманна нетривала (30-35 діб) потреба в яровизації. В лісостепу України (Миронівка, Харків) та середній полосі Росії (Немчинівка) збільшується кількість сортів з більш тривалою потребою в яровизації. Для сортів Поволжя, Сибіру, Північно-Західного регіону Росії, Північного Казахстану і країн Скандинавії для переходу до репродуктивної фази розвитку, як правило, вплив низьких позитивних температур повинен складати не менше 50-60 діб [3, 4, 5]. Широке використання в 50-60 роки минулого сторіччя в селекції озимої пшениці на півдні колишнього СРСР ярих сортів [6] призвело до скорочення потреби в яровизації сучасних сортів озимої пшениці (V-VII сортозміна СГІ, Одеса) до 30-40 діб на відміну від сортів II-IV сортозмін даного регіону типу Одеської 16 та Миронівської 808, яким для переходу до генеративного розвитку необхідна яровизація 50-60 діб [7]. В той же час в Чехії в 1990-2000 роках відмічений явний зсув в напрямку селекції сортів з більш тривалим періодом яровизації [8].

Відмінності сортів озимої пшениці за потребою в яровизації впливають на тривалість періоду від сходів до появи квіткових примордіїв або так званого подвійного гребінця [9]. Більш тривала потреба в яровизації обумовлює більш повільний розвиток на початкових етапах й перехід до формування диференційованої точки росту і зачатків репродуктивних органів у таких генотипів спостерігається значно пізніше [10]. Більш тривала затримка переходу до репродуктивного розвитку визначає як сам рівень стійкості рослин до негативних температур [11], так і тривалість періоду до початку зниження цієї стійкості [12].

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

Відмінності за тривалістю потреби в яровизації контролюються самостійною генетичною системою, відмінною від генів *Vrn* і *Ppd* [13], для позначення якої був запропонований символ *Vrd* (від початкових літер англійських слів *Vernalization requirement duration*). Виявлено два різних за експресію гени, що визначають відмінності за тривалістю потреби в яровизації *Vrd1* і *Vrd2* [14]. Ген *Vrd1* локалізовано в хромосомі 4A, ген *Vrd2* — 5D [15]. Є повідомлення про наявність третього гену *Vrd3*, що бере участь у контролі відмінностей озимої м'якої пшениці за тривалістю потреби в яровизації, з локалізацією на одній з хромосом 1A або 6A або 4B [13, 15]. Для рецесивного за генами *Vrd* генотипу притаманна тривалість потреби в яровизації від 55 до більш 60 діб, присутність домінантного *Vrd1* скорочує її до 25-35 діб, а *Vrd2* або *Vrd3* до 35-45 діб [16]. При цьому відмінності генотипів за тривалістю потреби в яровизації можуть бути модифіковані під впливом генів скоростиглості *per se* [17] і/або генів *Ppd* [18].

Створення майже ізогенних ліній за генами *Vrd1* і *Vrd2* сортів Миронівська 808 та Еритроспермум 604 [16] відкрило можливості до ідентифікації генофонду озимої м'якої пшениці шляхом гібридологічного аналізу [19].

Мета даної роботи – ідентифікація генофонду озимої м'якої пшениці за генами *Vrd*.

## МАТЕРІАЛИ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В якості вихідного матеріалу використовували сорти озимої пшениці та майже ізогенні лінії і аналоги, повний перелік яких наведено в таблиці 2. Лінії Миронівська 808-*Vrd1* і Еритроспермум 604-*Vrd1* використовували в якості тестерів домінантного алелю *Vrd1*, а лінії Миронівська 808-*Vrd2* і Еритроспермум 604-*Vrd2* — домінантного алелю *Vrd2*. Сорти Миронівська 808 і Еритроспермум 604 є носіями рецесивних алелів *vrđ1 vrđ2* [16]. Із двох тестерів однакового *Vrd*-генотипу (лінія сорту Миронівська 808 або лінія сорту Еритроспермум 604) у схрещуванні використовували той, час цвітіння якого співпадав з сортом, що аналізували. Насіння F<sub>1</sub> сіяли восени в полі для одержання насіння F<sub>2</sub>. Насіння батьківських форм і F<sub>2</sub> популяцій пророщували та п'ятидобові паростки піддавали 40-добовій яровизації при t +2<sup>0</sup>C в камері КНТ-1. Для нівелювання відмінностей генотипів, що вивчали, за фотоперіодичною чутливістю яровизацію проводили при цілодобовому освітленні інтенсивністю 3000 люкс. Після завершення яровизації паростки навесні висаджували в полі ((2001–2006 роки), або на вегетаційному майданчику (2007-2011 роки). Висаджування проводили не раніше III декади квітня для уникнення додаткової яровизації. Розподіл F<sub>2</sub> популяцій на фенотипові класи з низькою та високою тривалістю яровизації здійснювали на 90 добу після висадки прояровизованих паростків [19]. Рослини, що виколосилися або знаходилися у фазі “вихід у трубку” на 90 добу вирощування в полі або на вегетаційному майданчику після 40-добової яровизації були віднесені до носіїв генів *Vrd* в гомо – або гетерозиготному стані. Рослини, що за 90 діб вирощування не вийшли у трубку та залишились у фазі кушіння, є рецесивними генотипами за системою генів *Vrd*. Статистичну обробку провадили згідно загально відомих методів [20].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ідентифікація генотипів сортів озимої м'якої пшениці за системою генів *Vrd* побудована на наявності яровизації значної тривалості (50–60 діб) у рецесивних *vrđ1 vrđ2* генотипів та інгібуванні такої до 20-35 діб у генотипів з присутністю гена *Vrd1* та 40-45 діб — гена *Vrd2* [13]. Отже використання 40-добової штучної яровизації дозволяє поділити гібридну популяцію на носіїв гену (генів) *Vrd* в гомо-гетерозиготному стані (рослини, що колосилися) та рецесивні генотипи (рослини, що не колосилися). В таблиці 1 наведені дані щодо теоретично очікуваного співвідношення розщеплення в F<sub>2</sub> популяціях на рослини, що колосилися та не колосилися, для п'яти різних груп *Vrd*-генотипів, що були виявлені серед сортів вивченого набору при

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

використанні в якості тестерів рецесивних за *vrđ1 vrd2* та моногенно домінантних за геном *Vrd1* або *Vrd2* ліній.

Таблиця 1

**Теоретично очікуване співвідношення розщеплення F<sub>2</sub> популяцій (рослини, що колосяться / не колосяться) після 40-добової яровизації в залежності від генотипу сорту та тестера.**

Імовірний генотип сорту	Тестери		
	рецесив	<i>Vrd1</i> *	<i>Vrd2</i> *
<i>vrđ1 vrd2 vrd3</i>	0:1	3:1	3:1
<i>Vrd1 vrd2 vrd3</i>	3:1	1:0	15:1
<i>vrđ1 Vrd2 vrd3</i>	3:1	15:1	1:0
<i>Vrd1Vrd2 vrd3</i>	15:1	1:0	1:0
<i>vrđ1 vrd2 Vrd3</i>	3:1	15:1	15:1

Примітка. \* вказані тільки домінантні алелі генів *Vrd* присутні в генотипі тестеру.

При висаджуванні зелених паростків у полі або на вегетаційному майданчику після 40-добової яровизації у відносно пізні строки розщеплення в F<sub>2</sub> популяціях від схрещування сорту, що аналізуємо, з рецесивним *vrđ1 vrd2* тестером на рослини, що колосяться та не колосяться, буде вказувати на кількість домінантних генів *Vrd* у генотипі. Відсутність в F<sub>2</sub> популяціях від схрещування сорту, що аналізуємо, з тестерами *Vrd1* або *Vrd2* рослин, що не колосилися свідчить про аельність домінантного гену *Vrd* тестера і сорту, а наявність розщеплення на рослини, що колосяться і не колосяться в співвідношенні 3:1 або 15:1 — про їх не аельність. За співвідношенням розщеплення в F<sub>2</sub> гібридів у всіх трьох комбінаціях схрещування сорту з тестерами генів *Vrd* визначали генотип сорту, що вивчали.

Розпочнемо розгляд матеріалу з групи сортів, що розміщені у таблиці 2 під номерами 1-11, генотип яких можна позначити як *vrđ1 vrd2 vrd3*, тобто рецесивні генотипи. Всі рослини F<sub>2</sub> покоління від схрещування сортів цієї групи з рецесивним тестером за 90 діб росту в полі або на вегетаційному майданчику не досягли генеративного розвитку і знаходились у фазі кушіння. В той же час в F<sub>2</sub> популяціях від схрещування сортів Альбидум 114, Волжская, Гостианум 237, Еритроспермум 604, Зенітка покращена, Лютесценс 238, Миронівська 808, Мільтурум 120, Одеська 16, Омська озима, Харківська 20 з тестерами *Vrd1* або *Vrd2* виявлено розщеплення на рослини, що колосилися і не колосилися, яке в більшості комбінацій схрещування відповідало теоретично очікуваному 3:1. Разом з тим в деяких комбінаціях схрещування співвідношення рослини, що колосилися і не колосилися, статистично не відповідає теоретично очікуваному. У цих, а також аналогічних випадках у подальшому викладанні матеріалу, наявність розщеплення у конкретній комбінації схрещування розглядали як доказ генетичних відмінностей сорту і відповідного тестеру.

У сортів наступної групи: Дар Зернограду, Жатва Алтая, Застава одеська, Лада одеська, Ника Кубани, Порада, Прибайкальська, Прима одеська, Прогрес, Прометей, Тіра, Фантазія одеська, Харківська 107, Херсонська 97, Херсонська безоста, Червона і ліній Миронівська 808-*Vrd1 Vrd2*, Миронівська 808 КПЯ (аналог сорту Миронівська 898 з коротким періодом яровизації - КПЯ) виявлена присутність в генотипі домінантних алелів одразу двох генів *Vrd1* і *Vrd2*. При схрещуванні вказаних сортів та ліній з рецесивним тестером співвідношення розщеплення на рослини, що колосилися і не колосилися, достовірно відповідало дигенному (15:1). Відсутність розщеплення (всі рослини колосились до встановленої межі) в комбінаціях схрещування даних сортів з тестерами *Vrd1* та *Vrd2* свідчило про ідентичність генів *Vrd* вказаних сортів та відповідних тестерів.

Сорти останньої групи від Альбатроса одеського до Brigand, що розташовані в таблиці 2 під номерами 30-86, показали моногенне розщеплення на рослини, що колосилися і не колосилися після 40-добової яровизації з рецесивним тестером (*vrđ1 vrd2*), яке свідчило про

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

наявність в їх генотипах домінантного алелю одного гена *Vrd*. За своїм складом вказана група сортів виявилася різноякісною.

Таблиця 2

**Співвідношення розщеплення F<sub>2</sub> популяцій на рослини, що колосяться і не колосяться, від схрещування сортів озимої пшениці з тестерами генів *Vrd* після 40-добової яровизації**

№ з/п	Сорт; лінія	Тестери		
		рецесив ( <i>vrđ1</i> <i>vrđ2</i> )	<i>Vrd1</i>	<i>Vrd2</i>
1	2	3	4	5
1	Альбидум 114	0:86	101:30*	103:36*
2	Волжская	0:57	39:37	51:16*
3	Гостіанум 237	0:111	77:26*	87:23*
4	Еритроспермум 604	0:40	76:20*	25:8*
5	Зенітка покращена	0:40	58:20*	31:12*
6	Лютесценс 238	0:42	36:18*	46:10*
7	Миронівська 808	0:40	82:19*	125:42*
8	Мільтурум 120	0:40	20:3*	33:10*
9	Одеська 16	0:106	45:8*	59:19*
10	Омська озима	0:71	75:22*	79:26*
11	Харківська 20	0:40	50:11*	40:18*
12	Дар Зернограда	57:2**	59:0	59:0
13	Жатва Алтая	52:5**	60:0	57:0
14	Застава одеська	216:15**	236:0	296:0
15	Лада одеська	90:9**	178:0	170:0
16	Миронівська 808 - <i>Vrd1 Vrd2</i>	48:9	60:0	56:0
17	Миронівська 808 КПЯ	50:8	58:0	60:0
18	Ника Кубани	55:4**	59:0	59:0
19	Порада	75:6**	119:0	110:0
20	Прибайкальська	120:8**	121:0	106:0
21	Прима одеська	102:8**	116:0	128:0
22	Прогрес	130:7**	125:0	127:0
23	Прометей	93:8**	170:0	176:0
24	Тіра	43:3**	132:0	129:0
25	Фантазія одеська	103:9**	92:0	81:0
26	Харківська 107	55:6**	60:0	59:0
27	Херсонська 97	51:8	60:0	60:0
28	Херсонська безоста	55:4**	59:0	59:0
29	Червона	99:13	44:0	217:0
30	Альбатрос одеський	75:34*	94:0	133:12**
31	Безоста 1	50:14*	145:0	112:7**
32	Бригантіна	31:10*	83:0	167:9**
33	Бриз	62:26*	284:0	156:14**
34	Буревісник одеський	78:26*	136:0	140:7**
35	Вікторія одеська	42:49	172:0	132:8**
36	Еритроспермум 604- <i>Vrd1</i>	82:20*	209:0	164:15**
37	Злагода	51:21*	131:0	164:11**
38	Золотава	173:57*	346:0	278:28**
39	Лузанівка одеська	48:10*	85:0	57:4**
40	Любава одеська	96:30*	129:0	149:10**
41	Миронівська 808- <i>Vrd1</i>	82:19*	209:0	354:25**
42	Нагорода одеська	53:24*	98:0	152:10**

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

43	Ніконія	18:7*	107:0	77:8**
44	Обрій	149:48*	102:0	86:10**

*Таблиця 2(продовження)*

1	2	3	4	5
45	Одеська 130	59:26*	151:0	139:15**
46	Одеська напівкарликова	116:45*	93:0	125:10**
47	Одеська остиста напівінтенсивна	52:27*	171:0	131:13**
48	Одеська червоноколоса	69:33*	140:0	73:10
49	Ольвія	69:14*	112:0	251:20**
50	Оренбуржская 237	60:23*	77:0	73:6**
51	Прокофьевка	65:25*	189:0	173:14**
52	Сирена одеська	103:18	83:0	65:3**
53	Скороспілка 3б	60:35	47:0	97:6**
54	Струмок	56:42	112:0	157:13**
55	Українка одеська	75:30*	191:0	146:15**
56	Федорівка	94:28*	14:0	181:7**
57	Ювілейна 75	110:27*	150:0	92:3**
58	Юннат одеський	83:24*	120:0	152:13**
59	Triple Dirk C	101:36*	25:0	37:3**
60	Norin I	36:12*	77:0	154:10**
61	Numbu Komugi	77:26*	137:0	138:14**
62	Аврора	87:21*	102:13	114:0
63	Еритроспермум 604-Vrd2	19:5*	133:13**	156:0
64	Знахідка одеська	75:25*	143:19	89:0
65	Київська 8	48:9*	55:3**	56:0
66	Кинельская 4 КПЯ	51:9*	55:4**	57:0
67	Миронівська 808-Vrd2	125:42*	354:25**	156:0
68	Одеська 66	80:17*	53:12	100:0
69	Одеська 132	77:15*	61:4**	74:0
70	Перлина лісостепу	48:11*	53:7**	59:0
71	Прибій	179:54*	228:19**	269:0
72	Селянка	84:23*	94:6**	156:0
73	Степова	56:20*	46:4**	114:0
74	Харківська 81	37:16*	74:5**	81:0
75	Харківська 105	121:26	123:9**	123:0
76	Чайка	35:9*	129:9**	117:0
77	Якір одеський	87:22*	86:5**	100:0
78	Avalon	103:20	118:10**	94:0
79	Альбидум 114 КПЯ	38:22	43:14	55:4**
80	Любінка	28:74***	87:8**	103:7**
81	Напівкарлик 3	14:46***	66:5**	62:11
82	Південна зоря	17:34***	327:13**	260:14**
83	Харківська 4	5:12***	30:14	34:10
84	Харківська 63	7:42***	76:5**	64:8**
85	Харківська 106	12:45***	51:9	49:10
86	Brigand	74:28*	79:19	113:23

Примітка: \* —  $\chi^2_{3;1} < 3,84$ ; \*\* —  $\chi^2_{15;1} < 3,84$ ; \*\*\* —  $\chi^2_{1;3} < 3,84$ , при P=0,05 для df=1

Так, відсутність розщеплення (всі рослини колосились до встановленої межі) в комбінації схрещування з тестером *Vrd1* та одночасно наявність дигенних відмінностей розщеплення в комбінаціях схрещування з тестером *Vrd2* дозволяє зробити висновок, що 30-40-

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

добова потреба в яровизації сортів: Альбатрос одеський, Безоста 1, Бригантина, Бриз, Буревісник одеський, Вікторія одеська, Злагода, Золотава, Лузанівка одеська, Любава одеська, Нагорода одеська, Ніконія, Обрій, Одеська 130, Ольвія, Одеська червоноколоса, Одеська остиста напівінтенсивна, Одеська напівкарликова, Оренбуржська 237, Прокоф'євка, Сирена одеська, Скороспілка 36, Струмок, Українка одеська, Федорівка, Еритроспермум 604-*Vrd1*, Ювілейна 75, Юннат одеський, Triple Dirk C, Norin1, Numbu Komugi і ліній Еритроспермум 604-*Vrd1*, Миронівська 808-*Vrd1* детермінована присутністю в їх генотипах домінантного алелю гена *Vrd1*.

У сортів Аврора, Знахідка одеська, Київська 8, Одеська 66, Одеська 132, Перлина лісостепу, Прибій, Селянка, Степова, Харківська 81, Харківська 105, Чайка, Якір одеський, Avalon і ліній Еритроспермум 604-*Vrd2*, Кинельская 4 КПЯ (аналог сорту Кинельська 4 з коротким періодом яровизації), Миронівська 808-*Vrd2* нетривала (35–40 діб) потреба в яровизації обумовлена наявністю в їх генотипах домінантного алелю гена *Vrd2*.

Підтвердженням подібного висновку була наявність дигенних відмінностей в  $F_2$  популяціях комбінацій схрещування вказаних 16 сортів та ізогенних ліній з тестером *Vrd1* та відсутність розщеплення в комбінації схрещування з тестером *Vrd2*.

Сорти Любинка, Напівкарлик 3, Харківська 4, Харківська 63, Харківська 106, Південна зоря, Brigand та лінія Альбидум 114 КПЯ (аналог сорту Альбидум 114 з коротким періодом яровизації) є носіями третього гена *Vrd3*. В  $F_2$  популяціях від схрещування вказаних сортів з носіями генів *Vrd1* або *Vrd2* виявлено розщеплення на рослини, що колосилися і не колосилися, яке тільки в  $F_2$  популяціях від схрещування сортів Любинка, Харківська 63 і Південна зоря з обома тестерами та сорту Напівкарлик 3 і лінії Альбидум 114 КПЯ - з тестерами *Vrd1* і *Vrd2*, відповідно, відповідало 15:1. На відміну від моногенно домінантних за *Vrd1* або *Vrd2* сортів, розщеплення  $F_2$  популяцій від схрещування сортів цієї групи (виключення Brigand та Альбидум 114 КПЯ) з рецесивним тестером на рослини, що колосилися або не колосилися, відповідало співвідношенню 1:3, а не 3:1.

Скорочена потреба в яровизації більшості сортів загального набору контролюється присутністю в їх генотипах тільки алелю *Vrd1* (32 зразки або 37,2±5,21%) або його ж у поєднанні з домінантним алелем *Vrd2* (18 зразків або 20,9±4,38%). Частоти генотипів *vrđ1 vrđ2 vrđ3* (12,8±3,60%) і *vrđ1 Vrđ2 vrđ3* (19,8±4,30%) виявилися дещо меншими та суттєво не відрізнялися один від одного і дигенно домінантного *Vrd1 Vrđ2* генотипу (табл. 3).

Таблиця 3

### Частоти *Vrd*-генотипів у загальному наборі та наборах сортів Селекційно-генетичного інституту (Одеса) і Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Харків)

Генотип	Загальний		Одеса		Харків	
	<i>N</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<i>Vrd1 vrđ2 vrđ3</i>	32	37,2±5,21	24	54,5±7,51	0	0,0±7,12
<i>vrđ1 Vrđ2 vrđ3</i>	17	19,8±4,30	8	18,2±5,82	2	18,2±11,63
<i>vrđ1 vrđ2 Vrđ3</i>	8	9,3±3,13	1	2,3±2,26	4	36,4±14,51
<i>Vrd1 Vrđ2 vrđ3</i>	18	20,9±4,38	9	20,5±6,09	1	9,0±8,63
<i>vrđ1 vrđ2 vrđ3</i>	11	12,8±3,60	2	4,5±3,16	4	36,4±14,51
Всього	86	100	44	100	11	100

З частотою 9,3±3,13% виявлено генотипи можливі носії третього, не алельного генам *Vrd1* або *Vrd2*, гена *Vrd3*. Частоти генотипів *vrđ1 Vrđ2 vrđ3* і *Vrd1 Vrđ2 vrđ3* в наборі сортів СГІ (44 зразки) практично не відрізняються від таких загального набору. Разом з тим частка генотипу *Vrd1 vrđ2 vrđ3* в наборі сортів СГІ зростає до 54,5±7,51%, а рецесивних і генотипів носіїв гена *Vrd3* суттєво зменшується до 4,5±3,16% і 2,3±2,26%, відповідно, що призводить до істотних відмінностей загального набору і набору сортів СГІ. Критерій  $\chi^2$  при співставленні двох вказаних наборів дорівнює 8,23, що вище  $\chi^2_{0,05}=7,81$  для  $df=3$ . Присутність у 54,5% сортів

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

СГІ алелю *Vrd1* та ще у 20,5% поєднаного з домінантним алелем *Vrd2*, імовірно, обумовлено селекційною цінністю таких генотипів для умов півдня України. Серед 11 сортів Інституту рослинництва, на відміну від сортів СГІ, тільки у одного (Харківська 107) ідентифіковано генотип *Vrd1 Vrd2 vrd3* і жодного - *Vrd1 vrd2 vrd3*. Інші сорти виявилися моногенно домінантними за геном *Vrd2* або *Vrd3* або рецесивними за всіма трьома генами генотипами. Розподіл частот генотипів в наборі сортів Інституту рослинництва суттєво відрізняється від такого загального набору ( $\chi^2=18,68$ ) та набору сортів СГІ ( $\chi^2=76,77$ ).

## ВИСНОВКИ

Ідентифіковано генотипи 86 сортів та ліній озимої м'якої пшениці за генами тривалості потреби в яровизації. З них, 32 зразка (37,2%) мали генотип *Vrd1 vrd2 vrd3* (вказано гапліодний), 17 (19,8%) — *vrd1 Vrd2 vrd3*, 18 (20,9%) — *Vrd1 Vrd2 vrd3*, 11 (12,8%) — *vrd1 vrd2 vrd3* (рецесив), у восьми (9,3%) - виявлено присутність в генотипі нового гена *Vrd3*. Достовірні відмінності частот генотипів набору сортів СГІ від такого Інституту рослинництва та їх обох від загального набору свідчить про селекційну цінність конкретних генотипів для певних умов вирощування пшениці на Україні. Ідентифіковані зразки можуть бути використані в якості донорів домінантних алелів генів *Vrd* при доборі батьківських форм для схрещування при селекції на тривалість періоду вегетації та зимо-, морозостійкість.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Долгушин Д.А. Мировая коллекция пшениц на фоне яровизации.— М.: Сельхозгиз, 1935. — 110 с.
2. D.M. Baloch, R.S. Karow, E. Marx [et al.] Vernalization studies with Pacific Northwest wheat // *Agron. J.* — 2003. — Vol. 95. — P. 1201-1208.
3. Разумов В.И. Олейникова Т.В. Отзывчивость стандартных сортов озимой и яровой пшеницы на яровизацию и длину дня // Сборник трудов Пушкинских лабораторий ВИР. — Л., 1949. — С. 95-114.
4. Мусич В.Н. Физиологические аспекты селекции озимой пшеницы на морозостойкость / В.Н. Мусич // Физиологические аспекты продуктивности и устойчивости озимой пшеницы к стрессовым воздействиям. — Одесса, 1984. — С. 68-77.
5. Уразалиев Р.А. Абсаттарова А.С. Генетический контроль типа развития казахстанских сортов и образцов пшеницы из СИММУТ, // Генетика в XXI веке: современ. сост. и персп. разв. III съезд ВОГиС России, 6-12 июня 2004 г.: тезисы докл. — М., 2004. — Т. 1. — С. 137.
6. Долгушин Д.А. Стадия яровизации и некоторые биологические особенности современных сортов озимой пшеницы на юге СССР / Д.А. Долгушин // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1980. — №9. — С. 46-56.
7. Файт В.І. Морозостійкість і урожайність окремих сортів озимої м'якої пшениці // Вісник аграрної науки. — 2005. — №11. — С. 25-29.
8. Petr J., Hnilicka F. Changes in requirements on vernalization of winter wheat varieties in the Czech republic in 1950–2000 // *Rostl. Vyroba.* — 2002. — Vol. 48, №4. — P. 148-153.
9. Saini A.D., Tandor J.P. Vernalization response of different component phases of flowering duration in wheat // *Cereal Research Communications.* — 1989. — Vol. 17, №2. — P. 105-112.
10. Prasil I.T., Prasilova P., Pankova K. Relationships among vernalization shoot apex development and frost tolerance in wheat // *Annals of Botany.* — 2004. — Vol. 94. — P. 413-418.
11. Prasil I.T., Prasilova P., Pankova K. The relationship between vernalization requirement and frost tolerance in substitution lines of wheat // *Biologia Plantarum.* — 2005. — Vol. 49(2). — P. 195-200.
12. Mahfoofi S., Limin A.E, Fowler D.B. Influence of vernalization and photoperiod responses on cold hardiness in winter cereals // *Crop Science.* — 2001. — №41. — P. 1006-1011.
13. Файт В.І. Ідентифікація і ефекти алелів генів темпів розвитку пшениці: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: спец. 03.00.15 —генетика-. — Одеса, 2009. — 39 с.

## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

14. Stelmakh A., Zolotova N., Fayt V. Genetic analysis of differences in duration vernalization requirement of winter bread wheat // Cereal Research Communications. – 2005. – Vol. 33, №4. – P. 713-718.
15. Файт В.И., Симоненко Л.К., Мокану Н.В. Хромосомная локализация генов контроля продолжительности яровизации (*Vrd*) озимой мягкой пшеницы / [и др.] // Генетика. – 2007. – Т. 43, №2. – С. 202-208.
16. Файт В.И. Изогенные линии по генам контроля продолжительности яровизации озимой пшеницы // Вестник ВОГиС. – 2006. – Т. 10, №3. – С. 580-586.
17. Penrose L.D.J., Martin R.H., Landers C.F. Measurement of response to vernalization in Australian wheats with winter habit // Euphytica. – 1991. – Vol. 57, №1. – P. 9-17.
18. Szűcs P., Karsai I., von Zitzewitz J. [et al.] Positional relationships between photoperiod response *qtl* and photoreceptor and vernalization genes in barley // TAG. – 2006. – Vol. 112, №7. – P. 1277-1285.
19. Файт В.И. Генетический анализ различий по продолжительности яровизации озимой мягкой пшеницы // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2005. – Вип. 29. – С. 7-13.
20. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. — М.: Колос, 1973. - 327 с.

В.И. Файт

Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения  
Овидиопольская дорога, 3, г. Одесса, 65036, Украина,  
e-mail: faygen@ukr.net

### **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОФОНДА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ПО ГЕНАМ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОТРЕБНОСТИ В ЯРОВИЗАЦИИ (*VRD*)**

Приведены результаты идентификации генотипов 86 сортов и линий озимой мягкой пшеницы отечественной и зарубежной селекции по генам продолжительности потребности в яровизации. Непродолжительная потребность в яровизации большинства образцов обусловлена присутствием гена *Vrd1* или *Vrd2* или их обоих вместе. У восьми образцов выявлено присутствие в генотипе нового гена *Vrd3*. Наличие достоверных различий наборов сортов СГИ и Института растениеводства и отличие их обоих от общего набора свидетельствует о селекционной ценности конкретных генотипов для определенных условий выращивания пшеницы.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, гены *Vrd*, продолжительность потребности в яровизации

V.I. Fayt

Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation  
3, Ovidiopol'ska av., c. Odesa, 65036, Ukraine,  
e-mail: faygen@ukr.net

### **IDENTIFICATION OF WINTER BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENE POOL FOR THE GENES OF VERNALIZATION REQUIREMENT DURATION (*Vrd*)**

The result of identification of 86 home- and abroad-produced winter bread cultivar and lines genotypes for vernalization requirement duration genes have been presented. The short requirement of majority samples has been determined by the presence of *Vrd1* or *Vrd2* genes or both of them together. The presence of new gene *Vrd3* has been revealed in the genotype of eight samples. Significant differences in sets of PBGI and IPP cultivars and distinguishing both of them from the total set have evidenced breeding value of specific genotypes under certain conditions of wheat growing.

**Key words:** winter bread wheat, *Vrd* genes, vernalization requirement duration.



## ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ