

ФАЙТ В.І.¹✉, ГУБИЧ О.Ю.², БАЛАШОВА І.А.¹¹ Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН України,

Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3, e-mail: faygen@ukr.net

² Одеський державний аграрний університет МінАПК України,

Україна, 65012, м. Одеса, вул. Пантеліймонівська, 13

✉ faygen@ukr.net, (048) 789-55-72

ФОТОПЕРІОДИЧНА ЧУТЛИВІСТЬ ТА *Ppd-1* ГЕНОТИПИ СОРТІВ ДВОРУЧОК М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Мета. Вивчити реакцію на фотоперіод та ідентифікувати *Ppd-1* генотипи сучасних сортів дворучок пшениці м'якої різного географічного походження. **Методи.** Вирощування рослин в умовах скороченого і подовженого дня, гібридологічний аналіз фотоперіодичної чутливості напівдіалельних гібридів F₂, розрахунки середніх значень, їх похибок та χ^2 , мультиплексна STS-ПЦР з специфічними праймерами до гена *Ppd-D1*. **Результати.** Виявлені фенотипові та генотипові відмінності, встановлено *Ppd-1* генотипи 10 сортів дворучок м'якої пшениці різного географічного походження. **Висновки.** Сорти Афіна, Палада, Соломія, Шестопаївка, Яра, Demir 2000, L897Я23 слабо або середньо реагують на скорочення тривалості дня внаслідок присутності в їх генотипах гена *Ppd-D1a*. Сорти Ластівка, Хуторянка, Зимоярка є сильночутливі до фотоперіоду генотипами і носіями тільки рецесивних алелів генів *Ppd-1*. З цієї точки зору названі три сорти відповідають критерію «типових дворучок».

Ключові слова: пшениця, дворучки, реакція на фотоперіод, ДНК-маркери, гени, *Ppd-1*.

В останні роки у зв'язку зі змінами клімату ставиться питання селекції сортів дворучок пшениці. Проблема створення і використання сортів дворучок пшениці м'якої – одна з найбільш актуальних, вона навіть стала модною у наукових і виробничих публікаціях. І це при тому, що практично цінних для виробничого використання сортів цього типу поки що немає. На сьогодні в Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, зареєстрований лише один сорт – дворучка Хуторянка. Найбільш раціональне використання дворучок – пізні осінні і зимові посіви в роки з тривалою посушливою осінню [1]. Інтерес до сортів дворучок, імовірно

ніше всього, виникає за аналогією з культурою ячменю. Саме дворучки дають можливість вирішувати дуже важливі агрономічні проблеми.

У численних наукових і рекламних публікаціях про пшеницю, на жаль, немає ґрунтовних досліджень із питань фізіології і генетики розвитку справжніх дворучок. При цьому часто не визначається різниця між справжніми дворучками і короткояровизаційними озимими сортами або ярими холодостійкими генотипами. Головною невід'ємною особливістю сортів дворучок є сильна реакція на скорочення тривалості [2]. Сильна фотоперіодична чутливість пшениць дворучок зумовлена присутністю в їх генотипі рецесивних алелів трьох генів ортологічної серії *Ppd-1* [3].

Мета роботи – вивчити реакцію на фотоперіод та ідентифікувати *Ppd-1* генотипи сучасних сортів дворучок пшениці м'якої різного географічного походження.

Матеріали і методи

Як вихідний матеріал використовували сорти Афіна, Ластівка, Палада, Яра, L897Я23 (КНДІСГ ім. П.П. Лук'яненка, Росія), Хуторянка, Зимоярка (ІФРiГ НАНУ, Київ), Соломія (ХДАУ, Херсон), Шестопаївка (ПССiП «БОР»), охарактеризовані авторами як дворучки [4–7], а також сорт Demir 2000, що, згідно з описом Центру генетичних ресурсів України, є дворучкою. У якості контролю слугували слабчутлива до фотоперіоду заміщена за хромосомою 2D лінія сорту Ciano (Ciano/2D RCM-71) – носій гена *Ppd-D1a*; середньочутлива до фотоперіоду рекомбінантно-заміщена за 2В хромосомою лінія сорту Cappelle Desprez (Cappelle Desprez/2В Chinese Spring) – носій гена *Ppd-B1c* і сильночутлива до фотоперіоду майже ізогенна за геном *Vrn-B1a* лінія сорту Миронівська 808 (Мироновская 808-*Vrn-B1a*) [3].

Сорти дворучки схрещували за полудіалельною схемою. Насіння F_1 всіх комбінацій схрещування по кожному сорту сіяли в полі для одержання насіння F_2 . П'ятиденні паростки сортів і F_2 популяцій піддавали яровизації 40 діб в камері КНТ-1 за $+2^\circ\text{C}$ і 12-годинного освітлення. Після закінчення яровизації одну частину паростків сортів дворучок і контрольних зразків висаджували в 5-літрові посудини по 10 рослин на посудину і вирощували в умовах подовженого (18 годин день + 6 годин ніч), а другу частину і F_2 популяції – в умовах скороченого (12 годин день + 12 годин ніч) дня оранжерей фітотрону. Під час вегетації помічали дату колосіння індивідуальних рослин. У якості ступеня фотоперіодичної чутливості (ФПЧ) використовували різницю (d) між середніми значеннями тривалості періоду до колосіння генотипу за вирощування в умовах подовженого і скороченого фотоперіоду.

Гібридологічний аналіз сортів дворучок за фотоперіодичною чутливістю і розподіл F_2 популяцій на фенотипові класи рослин, що рано або пізно колосяться, проводили згідно [8].

Статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методиками розрахунку середніх та їх похибок, суттєвості різниці між двома варіантами, відповідності фактично одержаних результатів розщеплення теоретичній гіпотезі [9].

Для ідентифікації алелів гена *Ppd-D1* використовували мультиплексну STS-ПЦР з генспецифічними праймерами [10]. ДНК виділяли цетавлоновим методом із сухого насіння або індивідуальних п'ятиденних паростків. За використання трьох праймерів (один прямий *Ppd-D1_F* і два зворотних) гібридизація праймерів із комплементарними ділянками ДНК-матриці здійснюється залежно від наявності певного алеля гена, що маркується. У випадку присутності домінантного алеля *Ppd-D1a* продуктом реакції є фрагмент ДНК 288 п. н. Алель *Ppd-D1b* (рецесивний), детектується за наявності маркерного амплікону 414 п. н. (табл. 1).

Ампліфікацію здійснювали на ампліфіка-

торі «Терцик» («ДНК-технологія», Росія). Продукти ампліфікації розділяли в 10% поліакриламідному гелі і їх візуалізацію в ПААГ проводили забарвленням 0,012 М AgNO_3 . Молекулярну масу продуктів ампліфікації визначали відносно маркерів *pUC18/MspI* за допомогою комп'ютерної програми «Image Master 1D Elite» (Amersham Pharmacia Biotech, USA).

Результати та обговорення

Порівняння тривалості періоду до колосіння сортів дворучок різного географічного походження і контрольних сортів як в умовах подовженого, так і скороченого днів дозволяє говорити про значне генетичне різноманіття вивченої вибірки зразків за вказаною ознаку в обох варіантах досліду (табл. 2). Так, під час вирощування рослин в умовах подовженого (ПД) дня розмах варіювання тривалості періоду до колосіння (ТПК) складав 38,0 діб (від 23,8 у сорту Хуторянка до 61,8 діб у сорту Demir 2000). Скорочення тривалості дня з 18 до 12 годин сприяло збільшенню ТПК всіх сортів до 50,8 (Ciano/2D RCM-71)–74,4 (Demir2000) діб, а сорт Хуторянка і контрольна лінія дворучка Миронівська 808-*Vrn-B1a* не колосилися в умовах скороченого дня (СД) до закінчення експерименту (120 діб). ФПЧ (різниця в тривалості періоду до колосіння між варіантами ПД і СД) у вивченій вибірці зразків варіювала від 12,6 (Demir2000) до 46,9 (Ластівка) і більше діб.

Для контрольної рецесивної за генами *Ppd-1* лінії дворучки Миронівська 808-*Vrn-B1a* помічена найбільша ФПЧ ($>46,9$ діб). Як зазначено вище, контрольна лінія дворучка Миронівська 808-*Vrn-B1a* не колосилася в умовах СД до закінчення експерименту (120 днів), що свідчить про сильну ФПЧ цього генотипу. Лінії ж носії домінантних *Ppd* алелів характеризувалися суттєво меншою ФПЧ, зокрема Ciano/2D RCM-71 – 18,7, а Cappelle Desprez/2B Chinese Spring – 25,3 діб, тобто вони можуть бути охарактеризовані як слабо- і середньочутливі до фотоперіоду генотипи.

Таблиця 1. Нуклеотидна послідовність використаних праймерів та довжина очікуваних фрагментів ампліфікації

Праймер	Нуклеотидна послідовність праймеру	Маркерний амплікон
<i>Ppd-D1_F</i> (прямий)	5'-ACGCCTCCCACTACACTG-3'	–
<i>Ppd-D1_R1</i>	5'-TGTTGGTTCAAACAGAGAGC-3'	414 п. н.
<i>Ppd-D1_R2</i>	5'-CACTGGTGGTAGCTGAGATT-3'	288 п. н.

Результати оцінки сортів дворучок порівняно з контрольними зразками дозволяють стверджувати, що сорт Demir 2000 є слабчутливий до фотоперіоду. ФПЧ цього сорту дорівнює 12,6 діб, що значно менше від такої слабчутливої до фотоперіоду лінії, як Ciano/2D RCM-71 (18,7 діб). Сорти Соломія (21,0 діб) і Палада (23,2 діб) за ФПЧ достовірно не відрізняються від лінії Ciano/2D RCM-71 і, відповідно, є слабчутливими до фотоперіоду генотипами. В свою чергу сорти Яра (24,8 діб), Афіна (28,0 діб), Шестопалівка (29,3 діб), L897Я 23 (29,4 діб) за ФПЧ достовірно не відрізняються від лінії Cappelle Desprez/2B Chinese Spring (25,3 діб). Таким чином, названі чотири сорти можуть бути охарактеризовані як середньчутливі до фотоперіоду генотипи. Слабка або середня чутливість до фотоперіоду вище зазначених сортів свідчить про наявність домінантних алелів одного або декількох генів *Ppd-1* в генотипі кожного з них. ФПЧ сортів Зимоярка (37,1 діб) і особливо Ластівка (46,9 діб) значно вища, ніж у контрольних зразках Ciano / 2D RCM-71 і Cappelle Desprez / 2B Chinese Spring, а сорт Хуторянка взагалі не колосився в умовах СД. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що сорти Зимоярка, Ластівка, Хуторянка є сильночутливими до фотоперіоду генотипами. Висока чутливість до фотоперіоду цих трьох сортів свідчить про присутність у генотипі кожного з них тільки рецесивних алелів генів *Ppd-1*. Отже, вивчені сорти дворучки можна поділити за ступенем ФПЧ на три групи: слабчутливі – Demir

2000, Соломія, Палада; середньчутливі – Яра, Афіна, Шестопалівка, L897Я23; сильночутливі – Зимоярка, Ластівка, Хуторянка.

Гібридологічний аналіз F_2 популяцій, одержаних від схрещування сортів дворучок за напівдіалельною схемою, виявив відмінності у генетичному контролі фотоперіодичної чутливості досліджуваних генотипів. Так, в F_2 популяціях від схрещування сильночутливих до фотоперіоду сортів Зимоярка, Ластівка, Хуторянка і контрольної лінії Миронівська 808-*Vrn-B1a* розщеплення за темпами колосіння відсутнє. Більшість рослин F_2 (362 шт.) цих шести комбінацій схрещування до закінчення експерименту перебували у фазі кушіння або колосилися досить пізно. Окремі рослини названих F_2 популяцій (18 шт.) колосилися досить рано. Наявність у F_2 популяціях від схрещування сильночутливих до фотоперіоду сортів окремих рослин, що рано колосилися в умовах СД, може бути спричинена відмінностями вивчених сортів за системами генів *Vrn-1* та/або скоростиглості *per se*, що також впливає на темпи розвитку, або різними темпами росту в умовах низьких позитивних температур за 40-добової яровизації, або взаємодією цих факторів [8]. Відсутність розщеплення в F_2 свідчить про ідентичність генетичного контролю ФПЧ вказаних генотипів, а наявність у кожного з них сильної реакції на скорочення тривалості дня дозволяє припустити, що сорти Ластівка, Хуторянка, Зимоярка, як і лінія Миронівська 808-*Vrn-B1a*, є носіями тільки рецесивних алелів генів *Ppd-1*.

Таблиця 2. Тривалість періоду «сходи – колосіння» в умовах СД і ПД та ФПЧ ($d \pm S_d$) контрольних зразків і сортів дворучок, діб

Сорт; лінія	СД	ПД	d
Ciano / 2D RCM-71	50,8 \pm 2,26	32,1 \pm 0,31	18,7 \pm 2,28
Cappelle Desprez / 2B Chinese Spring	61,2 \pm 0,88	35,9 \pm 0,41	25,3 \pm 0,97
Миронівська 808- <i>Vrn-B1a</i>	н/к*	39,7 \pm 0,93	>46,9
Афіна	58,5 \pm 0,43	30,5 \pm 0,31	28,0 \pm 0,53
Яра	58,6 \pm 1,32	33,8 \pm 0,42	24,8 \pm 1,39
Палада	65,7 \pm 1,33	42,5 \pm 2,77	23,2 \pm 3,07
L897Я23	58,9 \pm 2,61	29,5 \pm 0,73	29,4 \pm 2,71
Шестопалівка	71,1 \pm 1,78	41,8 \pm 0,74	29,3 \pm 1,93
Зимоярка	66,5 \pm 0,50	29,4 \pm 0,31	37,1 \pm 0,59
Хуторянка	н/к	23,8 \pm 0,29	>46,9
Demir 2000	74,4 \pm 0,84	61,8 \pm 2,30	12,6 \pm 2,45
Соломія	51,5 \pm 1,65	30,5 \pm 1,54	21,0 \pm 2,26
Ластівка	73,5 \pm 0,50	26,6 \pm 0,62	46,9 \pm 0,80

Примітка. * н/к – рослини не колосилися.

У F_2 популяціях від схрещування слабо – (Demir 2000, Соломія, Палада) або середньо – (Яра, Афіна, Шестопа́лівка, L897Я23) чутливих до фотоперіоду сортів (21 комбінація схрещування) розщеплення за темпами колосіння, як і у сортів першої групи, відсутнє. Однак, на відміну від сортів першої групи, всі рослини F_2 популяцій кожної з комбінацій схрещування сортів другої групи колосилися рано (1532:0). Цей факт свідчить про присутність у генотипах усіх, без винятку, слабо- або середньочутливих до фотоперіоду сортів одного й того ж домінантно-го гена *Ppd-1* фотоперіодичної чутливості.

У той же час розщеплення в F_2 популяціях на рослини, що рано або пізно колосилися, у більшості комбінацій схрещування трьох сильночутливих до фотоперіоду сортів Ластівка, Хуторянка, Зимоярка і контрольної лінії Миронівська 808-*Vrn-B1a* з сьома слабо- або середньочутливими до фотоперіоду сортами Demir 2000, Соломія, Палада, Яра, Афіна, Шестопа́лівка, L897Я23 достовірно відповідало такому за відмінностей батьків за одним геном (табл. 3).

У F_2 популяціях, одержаних від схрещування сортів Соломія/Миронівська 808-*Vrn-B1a*, Яра/Хуторянка, розщеплення за ФПЧ не відповідало теоретично очікуваному за моногенними відмінностями. Водночас наявність розщеплення на рослини, що рано або пізно колосилися, ми розглядали як доказ генетичних відмінностей сортів за такою ознакою. Отже, генетичні

відмінності за ФПЧ між сильночутливими до фотоперіоду сортами Ластівка, Хуторянка, Зимоярка і контрольної лінії Миронівська 808-*Vrn-B1a*, з одного боку, і слабо- або середньочутливими до фотоперіоду сортами Demir 2000, Соломія, Палада, Яра, Афіна, Шестопа́лівка, L897Я23, з іншого боку, зумовлені відмінностями за алелями одного гена ортологічної серії *Ppd-1*.

Серед сучасних сортів озимої пшениці України набув значного поширення, майже безальтернативного, домінантний алель *Ppd-D1a* [11]. У свій час у селекційних програмах на півдні України було використано три різних групи донорів цього гена: сорт Безоста 4 та його похідні, ярі сорти приекваторіальних країн, озимі сорти колишньої Югославії. Водночас домінантний алель *Ppd-A1a* не виявлений у генфонді озимої пшениці України, а частка домінантних алелів гена *Ppd-B1* мінорна. Тому під час проведення ДНК-аналізу з використанням STS-ПЦР основна увага була сконцентрована на виявленні алельних відмінностей за геном *Ppd-D1*. Наявність на електрофореграмі продукту ампліфікації ДНК розміром 288 п. н., характерного для домінантного гена *Ppd-D1a*, була помічена у сортів Афіна, L897Я23, Палада, Соломія, Яра, Шестопа́лівка і Demir 2000. Маркерний фрагмент 414 п. н. детектовано у сортів Ластівка, Зимоярка, Хуторянка і лінії Миронівська 808-*Vrn-B1a*, що вказує на присутність рецесивного алеля *Ppd-D1b*.

Таблиця 3. Розщеплення на рослини, що рано або пізно колосилися, F_2 популяцій від схрещування сортів дворучок з різним ступенем ФПЧ за вирощування в умовах скороченого 12-годинного дня після 40-добової яровизації

Ступінь ФПЧ	Сорти	Сильночутливі сорти			
		Миронівська 808- <i>Vrn-B1a</i>	Ластівка	Хуторянка	Зимоярка
слабо чутливі	Demir 2000	54:18*	54:14*	53:15*	77:15*
	Соломія	40:29	45:19*	71:19*	53:16*
	Палада	62:18*	59:16*	52:15*	50:13*
середньо чутливі	Яра	65:16*	47:19*	65:11	45:15*
	Афіна	59:15*	58:18*	54:12*	44:23*
	Шестопа́лівка.	54:13*	41:18*	31:10*	54:14*
	L897Я23	59:15*	67:14*	59:14*	49:14*

Примітка. * – $\chi^2_{3;1}$ менше 3,84 для df=1 за P=0,05.

Висновки

Таким чином, сорти Афіна, Палада, Соломія, Шестопалівка, Яра, Demir 2000, L 897Я23 є носіями одного домінантного алеля ортологічної серії *Ppd-1*. Слабка фотоперіодична чутливість сортів Demir 2000, Соломія, Палада або середня сортів Яра, Афіна, Шестопалівка,

L897Я23 зумовлена присутністю в генотипах кожного з них домінантного гена *Ppd-D1a*. Сорти Ластівка, Хуторянка, Зимоярка є сильночутливими до фотоперіоду генотипами і носіями тільки рецесивних алелів генів ортологічної серії *Ppd-1*. З цього погляду, зазначені три сорти відповідають критерію «типових дворучок».

Література

1. Базалій В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В., Базалій Г.Г. Характер формування та прояв зимостійкості гібридів і сортів пшениці м'якої озимої за умов південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2016. Вип. 95. С. 9–15.
2. Скрипчинский В.В. Биологическая и хозяйственная ценность двуручек. М.: Россельхозиздат, 1972. 119 с.
3. Стельмах А.Ф. О генетической природе типичных двуручек мягкой пшеницы. *Сельскохозяйственная биология*. 1986. № 2. С. 22–29.
4. Филобок В.А., Гуенкова Е.А., Беспалова Л. А., Кошкин В.А., Потокина Е.К. Создание адаптированного генофонда альтернативного образа жизни мягкой пшеницы. *Зерновое хозяйство России*. 2016. № 1. С. 38–42.
5. Базалій В.В., Плоткін С.Я., Бабенко С.М., Денчіч С. Вивчення і використання в селекції озимої пшениці вихідного матеріалу сербської селекції в умовах посушливого степу Півдня України. *Бюл. Никитського ботаничного саду*. 2009. Вип. 99. С. 52–56.
6. Моргун В.В., Швартау В.В., Киризий Д.А. Физиологические основы формирования высокой продуктивности зерновых злаков. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2010. Т. 42, № 5. С. 371–392.
7. Оптовые поставки озимой суперэлитной пшеницы по Украине. Фермерское Хозяйство "Бор". URL: <http://www.fgbor.com.ua> (дата звернення: 15.02.2018).
8. Файт В.І., Федорова В.Р. Ідентифікація сортів озимої м'якої пшениці за генами фотоперіодичної чутливості. *Збірник наукових праць СГІ – НАЦ НАІС*. 2007. Вип. 9 (49). С. 9–21.
9. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. М.: Колос, 1973. 327 с.
10. Beales J., Turner A., Griffiths S., Snape J.W., Laurie D.A. Pseudo-response regulator is misexpressed in the photoperiod insensitive *Ppd-D1a* mutant of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*. 2007. 115. P. 721–733.
11. Файт В.І., Балашова І.А., Федорова В.Р., Бальвинская М.С. Ідентифікація генотипів *Ppd-1* сортів м'якої пшениці методами генетического и STS – ПЦР анализа. *Физиология растений и генетика*. 2014. Т. 46, № 4. С. 325–336.

References

1. Bazalii V.V., Boichuk I.V., Babenko D.V., Bazalii G.G. The character of formation and manifestation of winter hardiness in hybrids and varieties of winter wheat under the conditions of Southern Ukraine. *Tavrii's'kyi naukovyi visnyk*. 2016. Vyp. 95. S. 9–15.
2. Skripchinskii V.V. Biology and economic value of alternative type's wheat varieties. М.: Rosselkhozizdat, 1972. 119 s.
3. Stelmakh A.F. Typical alternative bread wheat varieties and their genetic nature. *Selskokhoziaistvennaia biologii*. 1986. № 2. S. 22–29.
4. Filobok V.A., Guenkova E.A., Bepalova L.A., Koshkin V.A., Potokina E.K. Development of the adapted gene pool for alternative way of living of soft wheat. *Grain economy of Russia*. 2016. № 1. P. 38–42.
5. Bazaly V.V., Plotkin S.Ya., Babenko S.M., Denchich S. The studying and using of parent material of Serbian selection in winter wheat breeding in the dry Steppe conditions on South of Ukraine. *Bulletin of the State Nikitsky botanical gardens*. 2009. № 99. P. 52–56.
6. Morgun V.V., Schwartau V.V., Kiriziy D.A. Physiological fundamentals of grain cereals high productivity forming. *Fiziologiya i biokhimiia kulturnykh rastenii*. 2010. Vol. 42, № 5. P. 371–392.
7. Optovoye postavki ozimoy superehlitnoj pshenicy po Ukraine. Fermerskoe Hozyajstvo "Bor". URL: <http://www.fgbor.com.ua> (Last accessed: 15.02.2018).
8. Fayt V.I., Fedorova V.R. Genetical control of photoperiodical sensibility of winter bread wheat cultivars. *Zbirnyk naukovykh prats' of PBGI – NCSCI*. 2007. Vyp. 9 (49). S. 9–21.
9. Rokitskii P. F. Biological statistics. М.: Kolos, 1973. 327 s.
10. Beales J., Turner A., Griffiths S., Snape J.W., Laurie D.A. Pseudo-response regulator is misexpressed in the photoperiod insensitive *Ppd-D1a* mutant of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*. 2007. 115. P. 721–733.
11. Fayt V.I., Balashova I.A., Fedorova V.R., Balvinska M.S. Identification of bread wheat *Ppd*-genotypes by hybridological and STS-PCR analysis. *Fiziologiya rastenii i genetika*. 2014. Vol. 46, № 4. P. 325–336.

FAIT V.I.¹, HUBICH O.Yu.², BALASHOVA I.A.¹

¹ Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation,
Ukraine, 65036, Odesa, Ovidiopols'ka doroga, 3, e-mail: faygen@ukr.net

² Odesa State Agrarian University,
Ukraine, 65012, Odesa, Panteleimonivs'ka str., 13

PHOTOPERIODIC SENSITIVITY AND *Ppd-1* GENOTYPES OF BREAD WHEAT ALTERNATIVE VARIETIES

Aim. Study the reaction to photoperiod and identify *Ppd-1* genotypes of modern alternative bread wheat varieties of various geographical origins. **Methods.** Plants growing under reduced and prolonged days, hybridological analysis of photoperiodic sensitivity of semi-diallelic F₂ hybrids, calculations of average values, their errors and χ^2 , multiplex STS-PCR with specific primers to the *Ppd-D1* gene. **Results.** The phenotypic and genotype differences were detected, *Ppd-1* genotypes of 10 alternative bread wheat varieties of different geographical origins were found. **Conclusions.** Afina, Palada, Solomia, Shestopalivka, Yara, Demir 2000, L897J23 varieties slowly or average react to reduce of day duration because of gene *Ppd-D1a* presence in their genotypes. Lastivka, Khutorianka, Zumoiarka varieties are highly photoperiodic sensitive genotypes and carriers of *Ppd-1* genes recessive alleles only. From this view point, these three varieties correspond to the criteria of "typical alternative varieties".

Keywords: wheat, alternative varieties, photoperiodic sensitivity, DNA markers, gene, *Ppd-1*.