

УДК 633.11:575.16

Золотова Н. А., к. б. н., в/о доцентаІзмаїльський державний педагогічний інститут, кафедра педагогіки та методики початкового навчання,
вул. Репіна, 12, Ізмаїл, 68610, Україна

ПРО ВЗАЄМОДІЮ ГЕНЕТИЧНИХ СИСТЕМ ЯРОВИЗАЦІЙНОЇ ПОТРЕБИ ТА ФОТОПЕРІОДИЧНОЇ ЧУТЛИВОСТІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Вивчали особливості поєднання тривалості яровизаційної потреби та фотоперіодичної чутливості у лінії F_4 і батьківських форм. Виявлена можливість одержання генотипів з альтернативним поєднанням тривалості яровизаційної потреби та фотоперіодичної чутливості, які не були притаманні батьківським сортам. Це свідчить, що відмінності за тривалістю яровизаційної потреби контролюються окремою генетичною системою, відмінною від системи генів *Ppd*, яка контролює рівень фоточутливості.

Ключеві слова: озима м'яка пшениця, тривалість яровизаційної потреби, фотоперіодична чутливість.

Належність сортів озимої м'якої пшениці до рецесивного за генами *Vrn* генотипу [1, 2] та наявність істотних відмінностей між ними за тривалістю яровизаційної потреби (ТЯП), яка коливається в межах від 15 до 90 діб [3, 4, 5], викликали необхідність більш ретельного вивчення вказаної ознаки. Відповідно до однієї з гіпотез [6] різноманіття за ознакою ТЯП у озимої м'якої пшениці визначаються існуючою диференціацією сортів щодо фотоперіодичної чутливості (ФПЧ), яка контролюється системою генів *Ppd*. Подібний висновок був побудований на результатах численних дослідів [4, 6, 7, 8, 9], які свідчили про властивість сортів озимої м'якої пшениці одночасно виявляти високу потребу в яровизації і сильну чутливість до фотоперіоду, низьку потребу в яровизації і слабку чутливість до фотоперіоду, або середній ступінь прояву обох ознак. Таким чином, сортам притаманне поєднання однакових тенденцій щодо реакцій на яровизацію та фотоперіод. Однак, зустрічаються поодинокі генотипи, які поєднують протилежні тенденції ознак ТЯП та ФПЧ, наприклад високої потреби в яровизації та середньої чутливості до фотоперіоду, або низької яровизаційної потреби та сильної чутливості до фотоперіоду [4]. Виходячи з цього, можна припустити, що тісна взаємодія ознак ТЯП та ФПЧ не виключає можливості їх незалежного успадковування. З метою перевірки зробленого припущення й було виконане це дослідження.

Матеріал і методи дослідження

Вихідним матеріалом дослідів слугували сорти Norin 1, Миронівська 808, Еритроспермум 604, Одом (Еритроспермум 2100) та лінії F_4 від схре-

щування вказаних сортів. Сорт Norin 1 японського походження відзначається слабкою чутливістю до фотоперіоду і 20-добовою яровизаційною потребою [10]. Інші три сорти за своїми вимогами щодо тривалості яровизації (50 - 60 діб) майже не відрізнялись, але мали різну ФПЧ. Так, сорт Миронівська 808 сильно чутливий до фотоперіоду [11], сорту Еритроспермум 604 притаманний середній рівень фоточутливості [12], а сорт Одом, за даними авторів його створення [7], слабо чутливий до тривалості дня.

У трьох гібридних комбінаціях: Norin 1 × Миронівська 808, Еритроспермум 604 × Миронівська 808, Еритроспермум 604 × Одом в F_2 поколінні добирали в різних умовах вирощування (подовженого та скороченого фотоперіоду після 40 або 60-дібової яровизації) контрастних за тривалістю періоду “сходи-колосіння” (ПСК) нащадків. Вибір вказаних гібридних комбінацій зумовлений наявністю різноманітних поєднань ТЯП та ФПЧ у батьківських сортів. Після попередньої оцінки на гомозиготність покоління F_3 (з дослідів вилучали всі лінії, розмах варіювання котрих перевищував сім діб) насіння сортів та ліній F_4 , що вивчались, пророщували в вермикуліті при кімнатній температурі. П’ятиденні паростки піддавали темпоральній яровизації протягом 20, 30, 40, 50 та 60 діб в камері КНТ-1 при температурі +2 — +4 °С та цілодобовому освітленні. Після закінчення яровизації паростки всіх варіантів одночасно висаджували в 5 л посудини по 12 рослин та вирощували їх в умовах подовженого (18 годин) і скороченого (12 годин) фотоперіодів. Для визначення тривалості ПСК у всіх варіантах дослідів фіксували час колосіння індивідуальних рослин. Розміщення варіантів було рендомізованим. Кожний тиждень проводили повторну перерендомізацію з метою нівелювання так званого “ефекта розміщення” кожної певної посудини відносно джерела освітлення. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за загально прийнятими методиками [13].

Результати досліджень та їх обговорення

Порівняльне вивчення відібраних контрастних за ПСК ліній F_4 та батьківських форм за ТЯП і ФПЧ при різних режимах вирощування дозволяє виявити наявність або відсутність генетичного зв’язку між системами генів, що контролюють різноманітність форм за реакцією до яровизації та фотоперіоду. З цією метою з’ясовували чи завжди у ліній F_4 спостерігається поєднання ТЯП та ФПЧ, притаманне батьківським сортам, або можливе одержання рекомбінантних ліній з іншим, ніж у батьківських форм, поєднанням ТЯП та ФПЧ.

У таблиці 1 наведені дані тривалості ПСК у ліній F_4 , які рано та пізно колосились, і батьківських сортів гібридної комбінації Norin 1 × Миронівська 808 при їх вирощуванні після темпоральної яровизації в умовах подовженого (ПФ) та скороченого (СФ) фотоперіодів в оранжереях фітотрону. За результатами дослідів сорт Norin 1 може бути охарактеризований як слабо чутливий до яровизації і фотоперіоду (всі рослини почали виколосуватися при 20-добовій яровизації; різниця ж за тривалістю ПСК між варі-

антами СФ та ПФ після 60-добової яровизації складала всього 5,3 діб). Щодо сорту Миронівська 808, то він навпаки, вимогливий до тривалості яровизації (колосіння рослин в умовах ПФ відмічали тільки після 50-добової яровизації) та дуже чутливий до фотоперіоду ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ після 60-добової яровизації = 53,9 діб). Отже, батьківським сортам зазначеної гібридної комбінації, як першому, так і другому, притаманне поєднання однакових тенденцій ТЯП та ФПЧ.

Таблиця 1

**Тривалість ПСК батьківських сортів і ліній F_4 комбінації схрещування
Nogin1 × Миронівська 808 після темпоральної яровизації
в умовах ПФ та СФ**

| Сорти; лінії F_4 | Фото- період | Тривалість яровизації (діб) | | | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|------------|------------|--------------|-------------|
| | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Nogin 1 | ПФ | 85,5±0,31 | 66,1±0,22 | 63,0±0,25 | 60,1±0,25 | 58,5±0,28 |
| | СФ | 109,8±0,32 | 84,3±0,40 | 74,1±0,32 | 66,2±0,27 | 63,8±0,28 |
| Миронів- ська 808 | ПФ | — | — | — | 110,3±0,28 | 89,9±0,29 |
| | СФ | — | — | — | 148,7±0,33 | 142,8±0,36 |
| 1 | ПФ | 85,9±0,26 | 66,1±0,22 | 62,8±0,26 | 60,1±0,26 | 58,0±0,25 |
| | СФ | 109,9±0,23 | 85,1±0,19 | 73,5±0,26 | 65,9±0,28 | 64,3±0,24 |
| 2 | ПФ | 86,1±0,24 | 66,3±0,35 | 62,0±0,30* | 60,1±0,22 | 58,2±0,23 |
| | СФ | 110,6±0,19* | 83,9±0,19 | 74,9±0,22 | 66,6±0,24 | 63,8±0,28 |
| 3 | ПФ | 85,5±0,26 | 66,2±0,21 | 62,9±0,18 | 60,1±0,24 | 57,9±0,21 |
| | СФ | 110,4±0,26 | 84,3±0,31 | 74,8±0,28 | 67,1±0,25 | 62,8±0,28* |
| 4 | ПФ | 89,8±0,27* | 71,8±0,23* | 68,3±0,32* | 64,6±0,26** | 62,1±0,19** |
| | СФ | — | — | — | 107,0±0,35** | 95,5±0,25** |
| 6 | ПФ | 84,7±0,27 | 65,6±0,25 | 63,7±0,21* | 60,1±0,21 | 58,1±0,26 |
| | СФ | 110,2±0,32 | 83,6±0,29 | 73,1±0,25* | 66,2±0,26 | 63,5±0,23 |
| 7 | ПФ | 84,5±0,23* | 66,1±0,26 | 63,8±0,25 | 60,3±0,24 | 58,5±0,24 |
| | СФ | 109,8±0,32 | 84,1±0,26 | 73,2±0,31 | 67,2±0,24* | 64,3±0,24 |
| 8 | ПФ | 84,8±0,32 | 65,4±0,30* | 63,6±0,31 | 60,3±0,30 | 57,8±0,27 |
| | СФ | 110,6±0,28 | 84,4±0,28 | 74,8±0,30 | 66,8±0,28 | 64,4±0,26 |
| 9 | ПФ | 86,4±0,29* | 65,5±0,27* | 62,3±0,25 | 60,6±0,25 | 59,5±0,26 |
| | СФ | 108,9±0,23 | 84,4±0,31 | 74,9±0,29 | 65,5±0,24 | 64,8±0,29* |
| 10 | ПФ | 84,6±0,23* | 66,0±0,20 | 63,8±0,25* | 60,7±0,23 | 57,7±0,26* |
| | СФ | 109,9±0,30 | 83,3±0,31* | 74,7±0,32 | 66,2±0,23 | 64,2±0,26 |
| 5 | ПФ | — | — | — | 109,5±0,34 | 88,8±0,35* |
| | СФ | — | — | — | 148,0±0,24 | 141,6±0,31 |
| 11 | ПФ | — | — | — | 109,6±0,33 | 89,9±0,26 |
| | СФ | — | — | — | 148,8±0,26 | 142,2±0,29 |
| 12 | ПФ | — | — | — | 109,0±0,36 | 88,9±0,29 |
| | СФ | — | — | — | 148,9±0,28 | 141,3±0,25* |

Примітка (тут і далі у таблицях 2 і 3): * — відмінності між лінією і батьківськими сортами достовірні при $P = 0,05$; ** — при $P = 0,01$.

У наслідок добору й наступного розмноження нащадків F_2 , які рано колосилися, були отримані лінії під № 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 та 10. За тривалістю ПСК у більшості варіантів досліду вказані лінії істотно не відрізнялися від батьківського сорту Norin 1. В протилежність цьому лінії № 5, 11 та 12 пізно колосяться та за тривалістю ПСК схожі на сорт Миронівська 808. Крім цього, всі зазначені лінії повторювали особливості реакцій на яровизацію та скорочений фотоперіод, притаманні батьківським сортам. Лінії, які рано колосилися, як і сорт Norin 1, виголошувались за обох фотоперіодів після 20-добової яровизації. Ступінь їх фоточутливості ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ після 60-добової яровизації) складав 4,9 - 6,6 діб. Лінії 5, 11, 12, які пізно колосилися, незалежно від тривалості фотоперіоду виголошувались, як і сорт Миронівська 808, тільки після 50-добової яровизації. Ступінь фоточутливості вказаних трьох ліній складав близько 53 діб (у Миронівській 808 — 53,9 діб). Слід зазначити, що деякі лінії, які рано або пізно колосилися з кожної з трьох гібридних комбінацій схрещування в окремих варіантах досліду мали достовірні при $P=0,05$ відмінності за тривалістю ПСК від відповідної батьківської форми. Однак при $P=0,01$ ці відмінності вже були не істотними. Тому подібні лінії відносили до таких, що не мають істотних відмінностей.

Особливий інтерес із одержаних в цій комбінації схрещування ліній має лінія № 4. Вона одержана в результаті розмноження однієї з рослин F_2 , що рано виголошувалася. При вирощуванні рослин лінії № 4 в умовах ПФ після попередньої темпоральної яровизації за тривалістю ПСК ($89,8 \pm 0,27$ діб) спостерігали істотні відмінності від сорту Norin 1, однак колосіння рослин наступало після 20-добової яровизації, як і у цього сорту. Слід зазначити, що після 60-добової яровизації в умовах СФ рослини лінії № 4 виголошувались на 33,4 доби пізніше ніж за ПФ. У той же час у слабо чутливої до фотоперіоду батьківської форми сорту Norin 1 затримка колосіння у цьому варіанті досліду не перевищувала 6 діб. Таким чином, для лінії № 4 властиві низька потреба в яровизації (20 діб) та сильна чутливість до фотоперіоду, тобто їй притаманне поєднання протилежних тенденцій щодо реакцій на яровизацію та фотоперіод. Вказані особливості лінії № 4 можна пояснити тим, що внаслідок гібридизації та наступної рекомбінації в F_2 один з нащадків, котрий рано колосився і дав початок цій лінії, мав гени, які обумовлювали низьку яровизаційну потребу, як у сорту Norin 1, та високу ФПЧ, як у сорту Миронівська 808. Невелика, але достовірною у порівнянні з Norin 1 затримка колосіння у лінії № 4 в умовах ПФ, очевидно, обумовлена наявністю у цієї лінії рецесивних генів *ppd*, які гальмують темпи розвитку вказаного генотипу.

Аналіз ПСК вихідних батьківських сортів другої гібридної комбінації Еритроспермум 604 × Миронівська 808 показує, що обидва сорти потребують для виголошування, як мінімум, 50-добової яровизації (табл. 2), тобто є дуже чутливими до ТЯП генотипами. У той же час вказані сорти суттєво відрізнялись один від одного ступенем фотоперіодичної чутливості. Відповідно до використаної нами класифікації [14], сорт Еритроспермум 604 може бути охарактеризований, скоріш за все, як слабо чутливий до фотопе-

ріоду генотип, а не середньо чутливий [12]. Щодо до сорту Миронівська 808, то, як вже зазначалося, він є сильно чутливим до фотоперіоду. Таким чином, у даній гібридній комбінації один з батьків мав однакові тенденції щодо ТЯП та ФПЧ, а другий поєднання протилежних тенденцій.

Таблиця 2

Тривалість ПСК батьківських сортів і ліній F_4 комбінації схрещування Еритроспермум 604 × Миронівська 808 після темпоральної яровизації в умовах ПФ та СФ

| Сорти; лінії F_4 | Фотоперіод | Тривалість яровизації (діб) | |
|-----------------------|------------|-----------------------------|--------------|
| | | 50 | 60 |
| Еритроспермум 604 | ПФ | 97,9±0,36 | 78,7±0,37 |
| | СФ | 118,1±0,40 | 94,4±0,42 |
| Мироновская 808 | ПФ | 110,3±0,28 | 89,9±0,29 |
| | СФ | 148,7±0,33 | 142,8±0,36 |
| 26 | ПФ | 97,4±0,25 | 78,5±0,21 |
| | СФ | 118,3±0,25 | 94,8±0,26 |
| 27 | ПФ | 100,3±0,25** | 81,9±0,18** |
| | СФ | 142,9±0,19** | 116,3±0,26** |
| 28 | ПФ | 99,4±0,22** | 80,0±0,22** |
| | СФ | 144,1±0,21** | 116,6±0,26** |
| 31 | ПФ | 97,4±0,29 | 77,9±0,29 |
| | СФ | 118,8±0,29 | 93,3±0,29* |
| 32 | ПФ | 97,1±0,28 | 77,9±0,24 |
| | СФ | 118,5±0,27 | 94,6±0,29 |
| 33 | ПФ | 97,3±0,26 | 77,6±0,28* |
| | СФ | 119,1±0,29* | 94,2±0,29 |
| 29 | ПФ | 109,9±0,26 | 89,8±0,27 |
| | СФ | 148,5±0,25 | 141,3±0,17 |
| 30 | ПФ | 110,3±0,23 | 90,3±0,26 |
| | СФ | 148,9±0,25 | 142,3±0,21 |
| 34 | ПФ | 109,6±0,32 | 90,0±0,25 |
| | СФ | 148,5±0,26 | 141,5±0,34 |
| 35 | ПФ | 110,5±0,30 | 89,8±0,28 |
| | СФ | 148,9±0,32 | 142,7±0,29 |

У наслідок добору з F_2 вказаної гібридної комбінації рослин з раннім та пізнім колосінням, і їх наступного розмноження вдалося одержати гомозиготні лінії F_4 — шість з раннім (№ 26, 27, 28, 31, 32, 33) та чотири з пізнім (№ 29, 30, 34, 35) колосінням. Однак, якщо всі лінії F_4 , які пізно колосились, за тривалістю ПСК істотно не відрізнялись від Миронівської 808, то їм була притаманна потреба в тривалій яровизації (50 діб) та сильна фотоперіодична чутливість ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ після 60-добової яровизації від 51,5 до 52,9 діб) — поєднання, властиве Миронівській 808. Серед ліній досліджуваної гібрид-

ної комбінації тільки лінії 26, 31, 32 рано колосилися. До даної групи можна віднести також лінію 33. Ці лінії за тривалістю ПСК істотно не відрізнялись від сорту Еритроспермум 604. Вказані лінії, як і зазначена батьківська форма, рано колосилися та характеризувалися 50-добовою яровизацією і слабкою чутливістю до фотоперіоду ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ після 60-добової яровизації = 15,9 — 16,7 діб). Дві інші лінії (27 та 28), які рано колосились, являли, на наш погляд, особливий інтерес, оскільки в умовах ПФ, незалежно від тривалості попередньої яровизації, тривалість їх ПСК був близький до аналогічного показника батьківського сорту Еритроспермум 604, якій відзначався раннім колосінням. При цьому відмінності за тривалістю ПСК у ліній F_4 і P_1 достовірні, однак різниця абсолютних значень не дуже велика (від 1,3 до 3,2 діб). В умовах СФ у цих ліній спостерігається значне збільшення тривалості ПСК порівняно з Еритроспермум 604. Так, затримка колосіння у ліній 27 та 28 в умовах СФ складала 34,4 і 36,6 діб відповідно, а у сорту Еритроспермум 604 після попередньої 60-добової яровизації тільки 15,7 діб. Відмінності по тривалості ПСК між лінією 27 та 28, з одного боку і сортом Еритроспермум 604, з іншого боку, можна пояснити, якщо припустити, що внаслідок рекомбінації генів батьківських форм у вказаних ліній відбулося поєднання високої яровизаційної потреби з сильною фотоперіодичною чутливістю, що притаманна другій батьківській формі — сорту Миронівська 808. В той же час за значеннями ТЯП та ФПЧ лінії 27 та 28 ближчі до сорту Еритроспермум 604, ніж до сорту Миронівська 808. Виявити подібні відмінності можна лише при використанні темпоральної яровизації та вирощуванні рослин в умовах ПФ та СФ з наступним порівняльним вивченням ПСК у ліній F_4 та батьківських сортів.

Вихідні батьківські форми третьої гібридної комбінації — Еритроспермум 604 × Одом — характеризувались альтернативним поєднанням ТЯП і ФПЧ (табл. 3). Сорт Еритроспермум 604 виколошувався значно раніше сорту Одом в умовах ПФ як після 50, так і 60-добової яровизації. В умовах СФ сорт Одом після 50-добової яровизації не формував колосу взагалі, тобто сорт Одом є дуже чутливим до ТЯП генотипом. Чутливість до фотоперіоду ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ після 60-добової яровизації) сорту Одом складала 25,7 діб і відповідно до [14] цей генотип може бути означений, як середньо чутливий до фотоперіоду. Щодо сорту Еритроспермум 604, то він вже визначався як слабо чутливий до фотоперіоду з тривалою потребою в яровизації.

Вивченням ліній F_4 з раннім і пізнім колосінням, отриманих від зазначеної гібридної комбінації, виявили, що тривалість ПСК всіх ліній за деяким виключенням істотно не відрізнялась від тривалості ПСК відповідних батьківських форм. П'ять ліній (№ 36, 37, 40, 41, 42) з раннім колосінням за ТЯП (50 діб) та ступенем ФПЧ ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ після 60-добової яровизації = від 14,8 до 16,3 діб) були схожі на сорт Еритроспермум 604. Інші п'ять ліній F_4 мали пізніе колосіння (№ 38, 39, 43, 44, 45) та проявляли подібність за ознаками ТЯП (50 діб) і ФПЧ ($d_{\text{СФ-ПФ}}$ = 24,9-26,9 діб) до сорту Одом. Слід зауважити, що в жодній з гібридних комбінацій із рослин F_2 не вдалося добрати трансгресивних нащадків по ТЯП і ФПЧ. Відсутність трансгресій

за тривалістю яровизації та чутливістю до фотоперіоду може свідчити, що один з батьківських сортів, використаних у схрещуваннях, має в своєму генотипі домінантні алелі генів, які визначають різноманітність за яровизаційною потребою та фотоперіодичною чутливістю, або тільки за фотоперіодичною чутливістю, а другий батьківський сорт містить рецесивні гени зазначених ознак. Проведений гібридологічний аналіз батьківських сортів за ознаками, які вивчались, частково підтвердив висновок [15, 16], тобто сорти Norin 1, Миронівська 808, Еритроспермум 604 мають у своєму генотипі такі поєднання домінантних або рецесивних алелів генів *Ppd* та *Vrd*, що при їх схрещуванні не можливо було одержати трансгресії за ТЯП або ступенем ФПЧ.

Таблиця 3

**Тривалість ПСК батьківських сортів і ліній F₄ комбінації схрещування
Еритроспермум 604 × Одом після темпоральної яровизації
в умовах ПФ та СФ**

| Сорти; лінії F ₄ | Фотоперіод | Тривалість яровизації (діб) | |
|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| | | 50 | 60 |
| Еритроспермум 604 | ПФ | 97,9±0,36 | 78,7±0,37 |
| | СФ | 118,1±0,40 | 94,4±0,42 |
| Одом | ПФ | 109,5±0,35 | 83,4±0,52 |
| | СФ | — | 109,1±0,43 |
| 36 | ПФ | 97,3±0,19 | 77,6±0,27 |
| | СФ | 119,4±0,26* | 93,8±0,27 |
| 37 | ПФ | 98,3±0,20 | 77,8±0,19 |
| | СФ | 118,3±0,25 | 93,6±0,22 |
| 40 | ПФ | 97,0±0,30 | 78,5±0,30 |
| | СФ | 118,4±0,28 | 93,3±0,27* |
| 41 | ПФ | 97,1±0,25 | 77,5±0,28 |
| | СФ | 118,7±0,26 | 93,4±0,28* |
| 42 | ПФ | 97,0±0,28 | 77,6±0,34 |
| | СФ | 118,1±0,29 | 93,9±0,32 |
| 38 | ПФ | 109,3±0,24 | 83,9±0,25 |
| | СФ | — | 109,1±0,27 |
| 39 | ПФ | 110,5±0,28* | 82,5±0,29* |
| | СФ | — | 109,2±0,32 |
| 43 | ПФ | 109,3±0,28 | 83,5±0,32 |
| | СФ | — | 108,9±0,32 |
| 44 | ПФ | 108,4±0,30* | 82,3±0,30 |
| | СФ | — | 109,2±0,31 |
| 45 | ПФ | 109,2±0,30 | 83,8±0,35 |
| | СФ | — | 108,7±0,29 |

Висновки

Таким чином, вивченням специфіки реакцій на яровизацію та фотоперіод ліній F_4 з раннім та пізнім колосінням, отриманих від трьох гібридних комбінацій, встановлено, що більшість добраних ліній повторюють поєднання ознак ТЯП та ФПЧ, властиві певній батьківській формі. Однак, у комбінаціях схрещувань Norin 1 × Миронівська 808 та Еритроспермум 604 × Миронівська 808 вдалося одержати лінії F_4 з поєднанням ТЯП і ФПЧ, яке не було притаманне жодному батьківському сорту. Так, лінія № 4 відрізнялася низькою потребою в яровизації та сильною фотоперіодичною чутливістю рослин, що не було властиве батьківським сортам Norin 1 і Миронівській 808. Поява подібної лінії пояснюється можливою рекомбінацією між генами, які контролюють ТЯП і ФПЧ. Лінії 27 та 28 за тривалістю ПСК не відрізнялися від сорту Еритроспермум 604, але на відміну від нього поєднували високу потребу в яровизації з сильною ФПЧ, тобто і в цьому випадку також відбулася рекомбінація генів двох систем: ТЯП та ФПЧ. Факт отримання ліній з різним поєднанням вказаних ознак свідчить про те, що тривалість яровизаційної потреби і ступінь фотоперіодичної чутливості рослин контролюються самостійними системами генів.

Література

1. Стельмах А. Ф. Генетика типа развития и продолжительность вегетационного периода мягких пшениц // Селекция и семеноводство. — Киев. — 1981. — Вып. 48. — С. 8-14.
2. Pugsley A. T. A genetic analysis of the spring-winter habit of growth in wheat // Aust. J. Agric. Res. — 1971. — V. 22. — P. 21-31.
3. Долгушин Д. А. Мировая коллекция пшениц на фоне яровизации. — М., 1935. — 110 с.
4. Мережко А. Ф., Андрияш Н. В. Реакция некоторых сортов озимой пшеницы на яровизацию и длину дня // Селекция и семеноводство. — 1987. — № 2. — С. 22-24.
5. Gotoh T. Variation in the vernalization requirement in winter wheat cultivars // Proc. 2th Int. Winter wheat Conference. — Zagreb, 1975. — P. 292-297.
6. Стельмах А. Ф. Генетическая связь яровизационной чувствительности с фотопериодической отзывчивостью у озимых мягких пшениц // НТБ ВСГИ. — 1986. — №4. — С. 20-24.
7. Лыфенко С. Ф. Эффективность использования установок искусственного климата в селекции озимой пшеницы // Использование искусственного климата в селекционно-генетических исследованиях. — Одесса, 1988. — С.12-21.
8. Hoogendoorn J. J. The physiology of variation in the time of ear emergence among wheat varieties from different regions of the world // J. Plant Physiol. — 1985. — V. 27, № 3. — P. 559-571.
9. Hoogendoorn J. J. The basis of variation in date of ear emergence under field conditions among the progeny of a cross between two winter wheat varieties // J. Agr. Sci. — 1985. — V. 104, № 3. — P. 493-500.
10. Золотова Н. А. Наследование и особенности различий озимых мягких пшениц по продолжительности яровизационной потребности. — Автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.15 (Одесса, СГИ). — Одесса, 1991. — 18 с.
11. Кучеров В. А., Стельмах А. Ф. Генетический анализ различий по фотопериодической реакции озимых пшениц // Биологические и агротехнические основы выращивания зерновых и зернобобовых культур на юге Украины. — Одесса, 1983. — С. 18-24
12. Литвиненко Н. А., Козлов В. В. Возможность различного сочетания чувствительности к длине дня и потребности в яровизации в генотипе озимой мягкой пшеницы // НТБ ВСГИ. — 1986. — №4 (62). — С. 5-10.
13. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. — М.: Колос, 1973. — 327 с.

14. Файт В. И., Стельмах А. Ф. Генетический контроль типа и скорости развития яровой пшеницы Западной Сибири. Сообщение 3. Реакция на фотопериод // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. — 1993. — № 3. — С. 42-48.
15. Файт В. И., Стельмах А. Ф. Ідентифікація *Ppd* генотипів деяких сортів озимої м'якої пшениці // Агроекологія і біотехнологія. — 1998. — Вип. 2. — С. 189-194.
16. Feit V. I., Stelmakh A. F. Congenic and isogenic lines on *Vrd* genes in winter bread wheat // Proc. International Conference "Genetic collections, isogenic and alloplasmic lines". — Novosibirsk, 2001. — P. 14-17.

Золотова Н. А.

Ізмаїльський державний педагогічний інститут, кафедра педагогіки і методики начального навчання,
ул. Решина, 12, Ізмаїл, 68610, Україна

**О ВЗАМОДЕЙСТВИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ЯРОВИЗАЦИОННОЙ ПОТРЕБНОСТИ И ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

Резюме

Изучали особенности сочетания продолжительности яровизационной потребности и фотопериодической чувствительности у линий F_4 и родительских сортов. Показана возможность получения генотипов с альтернативным сочетанием продолжительности яровизационной потребности и фотопериодической чувствительности, которое не свойственно родительским сортам. Этот факт свидетельствует, что различия по продолжительности яровизационной потребности контролируются независимой системой генов, отличающейся от системы генов *Ppd*, контролирующей уровень фотопериодической чувствительности.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, продолжительность яровизационной потребности, фотопериодическая чувствительность.

Zolotova N. A.

State Pedagogical Institute of Izmail, Department of Pedagogy of initial teaching,
Repina St., 12, Izmail, 68610, Ukraine

**CONCERNING THE INTERACTION OF VERNALIZATION
REQUIREMENT AND PHOTOPERIOD SENSITIVITY SYSTEMS OF
BREAD WINTER WHEAT**

Summary

The peculiarities of vernalization duration requirement and photoperiod sensitivity combination of F_4 line and parental varieties were studied. Possibility of obtaining genotypes with alternative combination of vernalization duration requirement and photoperiod sensitivity, which is not inherent for parental varieties was shown. This fact witnesses, that differences in vernalization period duration are controlled by independent gene system, which differs from *Ppd* gene system, controlling photoperiod sensitivity level.

Key words: bread winter wheat, vernalization duration requirement, photoperiod sensitivity.