

УДК 633.11:631.528.1

ОСОБЛИВОСТІ СРОКІВ КОЛОСІННЯ У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ ОБРОБКИ МУТАГЕНАМИ

С.О. ХОМЕНКО¹, Т.В. ЧУГУНКОВА²

¹Миронівський інститут пшениці ім'яні В.М. Раманенка Української академії аграрних наук, Україна, 08853 с. Де-тральне Миронівського району Київської області
e-mail: pshenouka@mail.ru

²Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України, Україна, 03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17

Досліджено тривалість вегетативного періоду до строків колосіння у гібридно-мутаційних популяціях першого і третього покоління озимої м'якої пшениці. Виявлено розширення меж варіювання за даною ознакою порівняно з контролем, що дає можливість добирати скоростиглі форми.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, вегетативний період, мутагенез.

ВСТУП. Широке використання в різних селекційних програмах світу порівняно невеликої кількості видатних сортів, у першу чергу Безості 1 і Миронівської 808, може призвести до звуження генетичної плазми озимої м'якої пшениці, до зниження ефективності принципу добору батьківських компонентів за ознаками сколю ічної і географічної віддаленості, в кінцевому підсумку, до зниження ефективності внутривидової гібридизації в межах виду *Triticum aestivum* L. [1–3]. Тому постає питання збагачення генофонду м'якої пшениці, залучаючи реліктові форми, диких видів та індукованих мутацій [4].

Із підвищенням продуктивності нових сортів зростає їх чутливість до дії лімітуючого фактора. Очевидно, природний добір діє у напрямку збереження домінантних алелів стійкості до стресових абіотичних і біотичних чинників, а не на підвищення потенціалу продуктивності. Тому штучний добір у селекції на урожайність призвів до накопичення у сучасних сортів рецесивних алелей стійкості до критичних температур і нестачі вологи, фітопатогенів і шкідників та ін. Затвердженням Й.А. Раппорта [5], застосування добору на основі хімічного мутагенезу дозволяє виявити необхідні домінантні алелі.

Одним із шляхів поглиблення і розширення формотворчого процесу у селекції озимої пшениці є поєднання методів комбінаційної мінливості з мутаційною [6]. На основі цього поєднання у селекційному процесі збільшуються можливості для добору селекційно-цінних форм завдяки збільшенню розмаху варіювання господарських ознак та підвищенню частоти різноспрямованої мутації альтернативних ознак гібридів, а також завдяки індукуванню та органічному поєднанню мутаційної і комбінаційної мінливості; прискорюється використання мутацій у селекції [7]. Отже, створення нових сортів шляхом гібридизації має певні закономірні обмеження. І залучення інших сучасних методів, зокрема, експериментальної мутагенезу, дозволяє отримати мутантні форми, які можуть бути використані в селекції озимої пшениці.

Тривалість вегетаційного періоду, зокрема строки колосіння, є однією з важливих біологічних і господарських ознак озимої пшениці, яка прямо або опосередковано впливає на реалізацію багатьох ознак і властивостей, в т.ч. врожайності, стійкості до хвороб, якості зерна [8]. Селекція на скоростиглість та скоростиглі сорти відіграють важливу роль в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Вирощування декількох сортів, які відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, сприяє стабілізації валового збору зерна у різні роки, знижує напруженість під час проведення збиральних робіт та післязбирального оброблення ґрунту.

У пшениці вегетаційним періодом є час від появи сходів до повної стиглості зерна. Однак, багатьма дослідниками встановлено, що дата колосіння чіткі-

ше визначає групу стиглості рослин, ніж дата повної стиглості, оскільки менше залежить від погодно-кліматичних особливостей вирощування [9].

Матеріали і методи

Досліджували тривалість вегетаційного періоду до строків колосіння в гібридних популяціях F_1M_1 - F_2M_2 озимої м'якої пшениці. Як вихідний матеріал для гібридизації використовували сорти Миронівської інституту пшениці імені В.М. Ремесла УААН – Миронівська 808, Миронівська 65, Миронівська ранньостигла, Крижинка, Миронівська 29, Миронівська 33, Експромт; Донського селекцентру (Росія) – Донська напівкарликова; Селекційно-генетичного інституту УААН – Альбатрос одеський і константні лінії Грекум 30513, Мільтурум 31217, Ферруїнеум 31143. Проводили реципрокні схрещування досліджуваних сортів і ліній.

Насіння гібридів першого покоління обробляли мутагенами в ІФРГ НАН України за загальноприйнятою методикою [10]. Використовували N-нітрозоетилсечовину в концентрації 0.01%, N-нітрозометилсечовину в концентрації 0.005%, які належать до групи алкілувальних сполук. Експозиція обробки 18 год. Опромінювали γ -променями в дозі 100 Гр. Контролем було насіння гібридів, замочене у воді.

Сівбу обробленого насіння проводили ручними сівалками на ділянках площею 0.5–3 м² з площею живлення рослин 5х15 см. Ширина між ділянками 30 см. Поряд висівали сорти, які використані в схрещуваннях. Популяції F_1M_1 і F_2M_2 вирощували, висіваючи насіння з головної колоса рослин F_1M_1 і F_2M_2 , відповідно, на однорядкових ділянках довжиною 2 м з міжряддям 0.36 м касетною сівалкою СКС-6-10.

Фенологічні спостереження за гібридно-мутантним матеріалом проводили відповідно до методичних вказівок із вивчення колекції пшениці [11], "Методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур" [12] і з урахуванням градацій "Широкого уніфіцированого класифікатора ЄВВ роду *Triticum L.*" [13].

Результати і обговорення

У наших дослідженнях проаналізовано дати колосіння сортів і ліній, які були батьківськими формами у проведених схрещуваннях, гібридів першої покоління (F_1), та рослин, що виростили із насіння, обробленого мутагенами

(F. M.). Дати повного колосіння усіх зазначених форм наведено у таблиці 1.

Проведені фенологічні спостереження засвідчили, що більшість гібридів F_1 колосились на рівні більш пізньостиглої батьківської форми або пізніше на 1–3 дні. Це спостерігали у реципронних гібридів від схрещування сортів Крижинка × Експромт, Миронівська 808 × Донська напівкарликова, Альбатрос одеський × Мільтурум 31217, Ферругінеум 31143 × Крижинка.

Ряд гібридів F_1 (Миронівська 33 × Миронівська 29, Грекум 30513 × Мільтурум 31217 і реципронний) мали проміжне положення по даті колосіння між батьківськими сортами, але наближу-

Таблиця 1. Строки колосіння F_1 , M_1 та батьківських форм

Гібридні комбінації	Дати повного колосіння					
	батьківських форм		F_1	F. M.		
	♀	♂		НЕС 0.01%	НМС 0.005%	γ п 100 Гр
Крижинка × Експромт	26.V	21.V	26.V	26.V	26.V	27.V
Експромт × Крижинка	21.V	26.V	27.V	27.V	27.V	27.V
Миронівська 29 × Миронівська 33	18.V	26.V	26.V	26.V	26.V	29.V
Миронівська 33 × Миронівська 29	26.V	18.V	24.V	24.V	24.V	27.V
Миронівська 808 × Донська н/к	29.V	18.V	31.V	31.V	1.VI	3.VI
Донська н/к × Миронівська 808	18.V	29.V	31.V	31.V	31.V	31.V
Миронівська 65 × Миронівська р/с	26.V	19.V	26.V	28.V	28.V	28.V
Миронівська р/с × Миронівська 65	19.V	26.V	29.V	31.V	31.V	5.VI
Альбатрос одеський × Грекум 30513	24.V	27.V	29.V	30.V	30.V	30.V
Грекум 30513 × Альбатрос одеський	27.V	24.V	26.V	26.V	26.V	26.V
Альбатрос одес. × Мільтурум 31217	24.V	24.V	31.V	31.V	31.V	31.V
Мільтурум 31217 × Альбатрос одес.	24.V	24.V	29.V	28.V	31.V	28.V
Грекум 30513 × Мільтурум 31217	27.V	24.V	26.V	27.V	27.V	29.V
Мільтурум 31217 × Грекум 30513	24.V	27.V	26.V	28.V	28.V	31.V
Ферругінеум 31143 × Крижинка	23.V	26.V	27.V	26.V	26.V	26.V
Крижинка × Ферругінеум 31143	26.V	23.V	28.V	28.V	27.V	28.V

вались до форми із більш пізнім колосінням. Гібрид F_2 від схрещування сортів Миронівська ранньостигла × Миронівська 65 колосився на 3 дні пізніше, ніж більш пізньостиглий сорт Миронівська 65.

Обробка хімічними мутагенами гібридів F_2 майже не впливала на строки колосіння рослин F_2M_1 (порівняно з F_2). Деякі розбіжності у датах колосіння не виходили за межі 1–2 днів як в бік скорочення, так і подовження цього періоду. Серед мутагенів суттєвішим був вплив γ -променів. У багатьох комбінаціях строки колосіння гібридів F_2M_1 , оброблених γ -променями, подовжувались на 1–5 днів. У більшості випадків це відбувалось не тому, що початок колосіння наставав пізніше (рослини гібридів F_2M_1 починали колоситись майже в один день), а тому, що збільшувався період від початку до повного колосіння. Так, у комбінації схрещування Миронівська 29 × Миронівська 33 та реципрокній, Миронівська 808 × Донська напівкарликова при обробці γ -п 100 Гр, період від початку до повного колосіння тривав 5 днів, а у комбінації схрещування Мільтурум 31217 × Грекум 30513 (γ -п 100 Гр) 6 днів. Лише в комбінаціях схрещування Мільтурум 31217 × Альбатрос одеський (НЕС 0,01%) і Ферругінеум 31143 × Крижинка (у всіх варіантах обробки) як початок, так і масове колосіння відбувалось на 1 день раніше, ніж у контролі F_2 .

Наступного року дослід повторено і виявлено, що загальні тенденції за строками колосіння батьківських форм, гібридів F_2 та F_2M_1 зберігались [14].

Аналізуючи вплив мутагенних факторів на строки колосіння, можна зазначити, що найбільший вплив на дану ознаку мали γ -промені — в більшості випадків повне колосіння у рослин на-

ставало пізніше, ніж у контролі. Загалом, досліджувані мутагени подовжували як період до початку колосіння, так і період від початку до повного колосіння. Суттєвого впливу в бік скорочення періоду сходів колосіння при обробці мутагенами не спостерігали. Виявлено, що рослини гібридної комбінації Ферругінеум 31217 × Крижинка при обробці НЕС, НМС та γ -п в різні роки колосились на 1 день раніше контролю.

У F_2M_2 виділяли мутації різних типів за класифікацією, запропонованою В.В. Мєргунюм та В.Ф. Логвиненко [85], в т.ч. мутації, пов'язані з пізнім і раннім колосінням (табл. 2). Для визначення частоти виникнення мутацій за їхніми типами використали метод підрахунку за відсотком мутантних сімей (родин) M_2 (потомств колосів M_2). Мутанти за тривалістю періоду від сходів до колосіння були виділені лише в окремих комбінаціях схрещування. З пізнім колосінням найбільшу кількість мутантних рослин спостерігали в комбінаціях схрещування Миронівська 29 × Миронівська 33, Донська напівкарликова × Миронівська 808. Альбатрос одеський × Грекум 30513, Крижинка × Ферругінеум 31143 по 8, 7, 4 та 13 рослин відповідно. З раннім колосінням виділені рослини з комбінацій Миронівська 33 × Миронівська 29 (4 шт.), Миронівська 808 × Донська напівкарликова (4 шт.), Альбатрос одеський × Грекум 30513 (6 шт.), Мільтурум 31217 × Альбатрос одеський (9 шт.), як можуть бути корисними при подальшій селекційній роботі в селекції на скоростиглість.

Загалом, за всіма комбінаціями схрещування було виділено 2,89% мутацій з пізнім колосінням і 1,90% з раннім

Таблиця 2. Кількість мутацій за тривалістю вегетаційного періоду у F_2M_2

Комбінація схрещування	Варіант мутагенної обробки							
	Контроль		HEC		HMC		Г	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Кількість вивчених родин, шт.	583		517		565		442	
Крижинка × Експромт	0	0	0	1	0	0	0	1
Експромт × Крижинка	0	0	0	1	0	1	0	0
Миронівська 29 × Миронівська 33	0	0	6	0	2	0	0	0
Миронівська 33 × Миронівська 29	0	0	0	3	0	1	0	0
Миронівська 808 × Донська н/к	0	0	0	1	1	3	2	0
Донська н/к × Миронівська 808	0	0	2	0	2	0	3	0
Миронівська 65 × Миронівська р/с	0	0	1	0	0	0	1	0
Миронівська р/с × Миронівська 65	0	0	0	0	0	0	0	0
Альбатрос одеський × Грекум 30513	0	0	0	3	1	3	3	0
Грекум 30513 × Альбатрос одеський	0	0	0	0	0	0	0	1
Альбатрос одес. × Мільтурум 31217	0	0	0	0	0	0	0	1
Мільтурум 31217 × Альбатрос одес.	0	1	2	4	0	0	0	5
Грекум 30513 × Мільтурум 31217	0	0	0	0	1	0	0	0
Мільтурум 31217 × Грекум 30513	0	0	1	0	1	0	0	0
Ферругнеум 31143 × Крижинка	0	0	1	0	1	1	0	1
Крижинка × Ферругнеум 31143	0	0	8	0	5	0	0	0
Всього	0	1	21	13	14	9	9	9

Примітки: 1 – пізніє колосіння (пізніше контролю на 10–20 днів), 2 – раннє колосіння (на 5–8 днів раніше контролю).

За тривалістю вегетаційного періоду до колосіння варіанти з обробкою мутагенами F_2M_2 також децю відрізнялись від контролю (табл. 3). Розмах варіювання у деяких варіантах обробки був більшим, в основному в бік збільшення вегетаційного періоду. Наприклад, у комбінації Миронівська 65 × Миронівська ранньостигла тривалість вегетаційного періоду до колосіння коливалась в межах 246–248 днів, а у варіанті з обробкою HEC 0,01% – 246–253 дні, у варіанті HMC 0,005% – 245–259 днів; у комбінації Миронівська 33 ×

Миронівська 29 межі варіювання у контролі 244–250 днів, γ-п 100 Гр – 245–256 днів, Альбатрос одеський × Мільтурум 31217 у контролі – 242–251 день, у варіанті з обробкою γ-п 100 Гр – 245–261 день.

У деяких варіантах виділились більш (на 2–6 днів) ранньостиглі форми: комбінація Миронівська 29 × Миронівська 33 у варіанті з обробкою HMC 0,005% – 242–248 днів (контроль – 244–249); Донська напівкарликова × Миронівська 808 у варіанті обробки HMC 0,005% – 243–259 днів (конт-

Таблиця 3. Тривалість періоду сходів колосіння F₁M₁ озимої пшениці

Комбінації схрещування	P ₀	Тривалість періоду сходів — колосіння днів				
		Контроль min-max	НЕС min-max	НМС min-max	γ-p min-max	P ₀
Крижинка × Експромт	249	248-251	239-255	247-253	245-252	247
Експромт × Крижинка	247	245-255	244-255	244-251	249-254	249
Миронівська 29 × Миронівська 33	241	244-249	244-250	242-248	246-251	251
Миронівська 33 × Миронівська 29	251	244-250	240-250	243-251	245-256	241
Миронівська 808 × Донська н/к	252	245-255	244-255	246-252	248-257	241
Донська н/к × Миронівська 808	241	249-251	250-253	243-259	249-252	252
Миронівська 65 × Миронівська р/с	251	246-248	246-253	249-259	245-249	242
Миронівська р/с × Миронівська 65	242	245-249	248-249	246-249	245-249	251
Альбатрос одеський × Грекум 30513	249	249-257	249-256	248-254	244-256	250
Грекум 30513 × Альбатрос одеський	250	249-250	244-258	249-253	239-250	249
Альбатрос одес. × Мільтурум 31217	249	242-251	249-254	249-253	245-261	247
Мільтурум 31217 × Альбатрос одес.	247	248-251	248-254	248-254	245-259	249
Грекум 30513 × Мільтурум 31217	250	249-255	246-260	245-257	249-254	247
Мільтурум 31217 × Грекум 30513	247	248-255	249-251	243-253	—	250
Ферругінеум 31143 × Крижинка	246	249-254	245-254	245-259	243-254	249
Крижинка × Ферругінеум 31143	249	248-253	244-254	253-260	245-257	246

роль — 249-251 день) та інші. При цьому виділені ранньостиглі рослини не переважали за даним показником батьківської форми.

Лише в комбінаціях Грекум 30513 × Альбатрос одеський (γ-p 100 Гр) і Крижинка × Експромт (НЕС 0,01%) було виявлено рослини, що колосились на 8–10 днів раніше більш ранньостиглої батьківської форми та на 2 дні раніше Донської напівкарликової, а також у варіанті з обробкою НЕС 0,01% комбінації Грекум 30513 × Альбатрос одеський виділені рослини, що виколосились на 5 днів раніше більш ранньостиглої батьківської форми Альбатрос одеський (див. табл. 3). Зауважимо, що в F₁ та F₁M₁ ця комбінація схрещування також виділилась в

напрямку ранньостиглості (переважала більш ранньостиглу батьківську форму).

Варто зазначити, що реакція окремої комбінації схрещування на кожен із використаних мутагенів була різною. Наприклад, в F₂ комбінації схрещування Крижинка × Експромт рослини колосились майже одночасно — період до колосіння складав 248-251 день, при обробці НЕС 0,01% межі варіювання його значно розширились — 239–255 днів, при обробці γ-p 100 Гр 245–252 дні. НМС 0,005% вплинула значно менше — 247-253 дні. Рослини оберненої комбінації схрещування в контролі мали період до колосіння 245-255 днів, обробка НЕС 0,01% вплинула мало — 244-255 днів, при обробці

НМС 0.005% — 244–251 день, при обробці γ -п 100 Гз варіювання періоду до колосіння було меншим, ніж у контролі — 249–254 дні.

Висновки

Виявлено розширення меж варіювання за тривалістю періоду сходження в F_2M_1 – F_2M_3 як у бік подовження, так і у бік його скорочення, що покращує можливості добору за скоростиглістю. Зміни тривалості вегетаційного періоду у рослин гібридно-мутантних популяцій залежать від комбінації схрещування та від мутагенного чинника.

У комбінаціях схрещування Грекум 30513 × Альбатрос одеський (γ -п 100 Гр) і Крижинка × Експромт (НЕС 0,01%) було виявлено рослини, що колосились на 8–10 днів раніше більш ранньостиглої батьківської форми. У комбінації схрещування Крижинка × Експромт була виділена лінія Еритроспермум 35532, яка колосилась 19.05, що на два дні раніше, ніж стандарт за скоростиглістю — Донська напівкарликова. Ця лінія має стійкість проти борошнистої роси та бурої іржі, належить до середньорослих за висотою рослин і використовується в селекційних програмах.

Перелік літератури

1. Тимофеев В.Б., Дудка Л.Ф., Ковтушенко В.Я. Отдаленная и внутривидовая гибридизация в селекции озимой мягкой пшеницы // Селекция озимой пшеницы / Селекция и технология возделывания озимой мягкой, твердой и тургидной пшеницы. Тритукале: Сб. докл. науч.-практ. конф. "Научное наследие академика И.Г. Калининко". Зерноград, 2001. — Ростов н/Д: ЗАО "Книга". — 2001. — С. 212–222.
2. Мартынов С.П. Генетологический анализ разнообразия современных сортов

озимой мягкой пшеницы // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции. Тез. докл. междунар. науч. практ. конф., Санкт-Петербург, 13–16 ноября, 2001. — С. Пб, 2001. — С. 349–350.

3. Корчинский А.А. Генофонд в условиях антропогенного влияния // Вестник с. г. науки. 1988. — № 4. — С. 77–81.
4. Рапопорт И.А. Генетические ресурсы доминантности в химическом мутагенезе и их селекционное использование // Химический мутагенез и гибридизация. — М.: Наука, 1978. — С. 3–32.
5. Рапопорт И.А. Химический мутагенез в селекции на адаптацию к погодным условиям // Открытие химического мутагенеза: Избр. труды. — М.: Наука, 1993. — С. 292–297.
6. Мосгул В.В., Логвиненко В.Ф. Мутационная селекция пшеницы. — К.: Наукова думка, 1995. — 626 с.
7. Манзюк В.Т., Козаченко М.Р. Создание отвечающих современным требованиям сортов ярового ячменя при использовании индуцированных мутаций // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: Мат. междунар. науч.-практ. конф. Симферополь, 1997. — С. 224–245.
8. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы // Теоретические основы селекции растений. — М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. — Т. 2. — 244 с.
9. Цильке Р.А. Изучение наследования количественных признаков у мягкой яровой пшеницы в топкроссных скрещиваниях. Сообщение второе: Продолжительность периода всходы-колошение // Генетика. — 1977. — Т. 13, № 1. — С. 5–14.
10. Зоз Н.И. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур // Мутационная селекция. — М.: Наука, 1968. — С. 217–230.

11. Методические указания по изучению коллекции пшеницы / Сост.: О.Д. Градчинкова, А.А. Филатенко, М.И. Руденко. — Л.: ВИР, 1985. — 28 с.
12. Методика державного сортевипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Волкодава. — К., 2000. — Вип. 1. — 100 с.
13. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. / Сост.: А.А. Филатенко, И.П. Шагова. — Л.: ВИР, 1989. — 42 с.
14. Польова схожість та довжина вегетаційного періоду F_2M_1 озимої пшениці / С.М. Маринка, С.О. Хоменко, В.В. Шелєпов, В.А. Власенко // *Наук.-техн. бюл. / МП ім. В.М. Ремесла. К: Аграрна наука, 2002. Вип. 2. — С. 54-63.*

Представлено О.В. Дубравною
Надійшло 21.09.2007

ОСОБЕННОСТИ СРОКОВ КОЛОШЕНИЯ У ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ МУТАГЕНАМИ

С.О. Хоменко¹, Т.В. Чулукова²

¹ Мировновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесло Украинской академии аграрных наук, Украина, 08853 с. Центральное Мировновского района Киевской области e-mail: mirnonouka@mail.ru
² Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, Украина, 03022 Киев, ул. Васильковская 31/17

Проведены исследования продолжительности вегетационного периода до сроков колосения у гибридно-мутантных популяций первого-третьего поколений озимой мягкой пшеницы. Выявлено расширение границ варьирования по данному признаку сравнительно с контролем, что дает возможность отбирать скороспелые формы.
Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, вегетационный период, мутагенез

PECULIARITIES OF HEADING DATES OF WINTER BREAD WHEAT FOLLOWING MUTAGENIC TREATMENT

S.O. Khomenko¹, T.V. Chugunkova²

¹The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of UAAS, Kyiv region, Ukraine, 08853. e-mail: mirnonouka@mail.ru
²Institute of Plant Physiology and Genetics of NAS of Ukraine, Vasykiv's'ka str., 31/17, Kyiv 022, Ukraine. 03022

Analyze of cropping season duration up to heading dates of winter bread wheat F_2M_1 , F_2M_2 hybrid-mutant populations was carried out. Extension of the trait variation limits as compared with the control permitted to select early maturing form was revealed.
Key words: winter bread wheat, cropping season, mutagenesis