

Ключевые слова: пшеница озимая, гибридные комбинации, пшенично-ржаные транслокации, количество колосков основного колоса, наследование, гетерозис.

FORMATION OF THE EAR NUMBER OF MAIN EAR IN THE F1 OF SOFT WINTER WHEAT

O. M. Bakumenko

As the result of study of F1 combinations of winter wheat it was found the significant difference in ear number of the main ear. Appearance of heterosis and overdominance according to the ears number of the main ear was observed in most combinations where parent forms contained 1BL/1RS or 1AL / 1RS translocation in their genotype. Inheritance of ears number of the main ear occurred by following type: overdominance (37%), partial positive dominance (3%), intermediate inheritance (33%), partial negative inheritance (20 %), depression (7%). According to the results of analysis the best hybrid combinations as for the «the ears number of the main ear» were selected: with the 1BL/1RS – Remeslivna / Myroniv'ska rann'ostygla and reciprocal – Kryzhynka / Rozkishna; with the 1AL/1RS – reciprocal – Rozkishna / Smuglyanka; with both of translocations – reciprocal – Kryzhynka / Smuglyanka, Kryzhynka / Remeslivna; without translocations – reciprocal – Myroniv'ska rann'ostygla / Rozkishna.

Key words: winter wheat, hybrid combinations, wheat-rye translocations, ears number of the main ear, inheritance, heterosis.

Надійшла до редакції: 15.03.2015 р.

Рецензент: Кожушко Н.С.

УДК 633.111.1«324»:631.527.5:631.524.86

СТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРОТИ БУРОЇ ІРЖІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

O. M. Осъмачко, аспірант, Сумський національний аграрний університет

У 2014 вегетаційному році вивчали особливості успадкування стійкості проти бурої іржі гібридами першого покоління пшениці м'якої озимої. Серед гібридних комбінацій 42,9 % проявили наддомінування, 3,6 % – часткове позитивне домінування, 32,1 % – проміжне успадкування ознаки, 7,1 % – часткове від'ємне домінування, 14,3 % – депресію. Гетерозис спостерігався у 12 гібридних комбінацій, це становило 42,9 % від досліджуваних зразків. Негативний ефект гетерозису був у 16 комбінаціях (57,1 %). Найвищий ефект гетерозису (20 %) виявлено у комбінації Поліська 90 / Веснянка.

Ключові слова: пшениця озима, резистентність, гени стійкості, бура іржа, гібриди.

Постановка проблеми. Бура або листовая іржа (збудник *Puccinia recondita*) – одна з найбільш розповсюджених і шкодочинних хвороб пшениці м'якої *Triticum aestivum* L. Щорічні втрати врожаю пшениці від ураження листовою іржею сягають 4,5 %, а у випадку, коли епідемія розвивається рано й інфекція зберігається до повного дозрівання пшениці, вони зростають до 50-70 % [1].

Іржа уражує всі надземні органи рослин, внаслідок чого в організмі проходять глибокі порушення фотосинтезу, транспірації, дихання та вуглекислотного обміну. Ще на початку ХХ ст. було показано, що втрати зерна проходять, в основному, за рахунок зменшення кількості зерен у колосі, висоти рослин, зморщування зерна, зниження вмісту білка [2].

Відомо три основних способи зниження шкоди, заподіяної хворобами: застосування агротехнічних заходів (правильний обробіток ґрунту, дотримання сівозмін, зміна строків сівби з метою зменшення можливостей зараження рослин хворобами тощо), використання стійких сортів і пестицидів [3]. Ці способи відіграють суттєву роль у загальній системі боротьби з хворобами і повинні доповнювати, а не

виключати один одного. Проте, стійкий сорт є найбільш економічно вигідним і екологічно безпечним методом боротьби проти хвороб. Створення такого роду сортів на першому етапі включає пошук донорів ефективних генів стійкості до хвороби.

У Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ виявлено, що в умовах Лісостепу України ефективними проти популяцій бурої іржі залишаються гени *Lr9*, *Lr19*, *Lr24* і, частково, *Lr23*. Шляхом гібридологічного аналізу ідентифіковані 6 нових ефективних генів стійкості до бурої іржі (*LrXl-LrX6*) [4].

У пшениці м'якої зареєстровано 68 чужинних транслокацій, що несуть гени стійкості до хвороб і шкідників та інших цінних адаптивних ознак [5]. Одним з успішних шляхів збагачення геноплазми пшениці чужинними генетичними компонентами через міжродову гібридизацію стало отримання пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ) або заміщень. Останніми роками набувають поширення сорти з ПЖТ [6], які характеризуються підвищеним адаптивним потенціалом [7], а тому мають попит у виробництві та використовуються в селекції як вихідний матеріал. Найбільшого розповсюдження

у світі набула ПЖТ 1BL/1RS – 315 зразків, значно меншого 1AL/ARS – 13 і лише по одному зразку зафіксовано з 2BS/2RL та 6BS/6RL генетичними компонентами [8]. Експериментально доведено, що жито може бути ефективним джерелом нових господарсько-цінних ознак для пшениці [9]. Природні популяції жита містять рідкісні джерела генів стійкості до бурої та стеблової іржі, а також до борошнистої роси [10].

Сорти пшениці м'якої, що несуть пшенично-житню транслокацію 1BL/1RS, містять гени проти бурої іржі (*Lr26*), борошнистої роси (*Pm8*), стеблової іржі (*Sr31*), жовтої іржі (*Yr9*), вірусу смугастої мозаїки (*Wsm*), попелиці (*Gb*) [11], а сорти з 1AL/1RS транслокацією стійкі до попелиці *Schizaphis graminum* (ген *Gb2*, біотипів А, В, С) [12], до бурої (*Lr 24*) і стеблової іржі (*Sr24*) [13], до борошнистої роси (*Pm17*) [14].

Мета досліджень. Полягала у вивченні особливостей успадкування стійкості проти бурої іржі гібридами першого покоління пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування сортів, які є носіями пшенично-житніх транслокацій, за допомогою показника ступеня фенотипового домінування.

Вихідний матеріал, методика та умови дослідження. Експерименти проводили у 2013-2014 році на дослідному полі Сумського національного аграрного університету. Поле розташоване в Сумському районі, який входить до північно-східної частини Лісостепу. Попередником була гречка.

Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний, середньосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі коливається близько 3,9 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Середньодобова (середньорічна) температура повітря в 2013-2014 вегетаційному році була 9,5⁰ С, що на 2,1⁰ С вище багаторічного показника (7,4⁰С), абсолютний максимум її (34,0⁰С) відмічений у третій декаді серпня, мінімум (мінус 26,0⁰С) – у третій декаді січня. Сума опадів становила 552,6 мм, що на 40,4 мм менше багаторічної норми (593 мм).

Матеріалом для досліджень слугували 28 гібридів першого покоління, які створені в результаті реципрокного схрещування сортів пшениці м'якої озимої. Як компоненти схрещувань використовували сорти пшениці різного генетичного походження (Овідій, Поліська 90, Подолянка, Калинова, Царівна, Куяльник, Антонівка, Вільшана, Досконала, Астет, Василина, Розкішна, Косоч) та сорти – носії пшенично-житніх транслокацій (1AL/1RS – Золотоколоса, Веснянка, 1BL/1RS – Крижинка та Ремеслівна).

Сівбу F₁ здійснювали вручну під мірну лінійку з площею живлення кожної рослини 10 x 30 см у гібридному розсаднику разом з батьківськими

формами за схемою: ♀ – F₁ – F₁ (реципрокна комбінація) – ♂, в 3-кратній повторності. Фенологічні спостереження, обліки і оцінки, тестування стійкості гібридів до бурої іржі проводили на природному інфекційному фоні за участі сортів – накопичувачів інфекції (Миронівська 10, Sel / Egin) згідно загально прийнятої методики [11].

Показник ступеня фенотипового домінування ознак у рослин першого покоління гібридів визначали за формулою В. Griffing [15], угруповання отриманих даних проводилося відповідно до класифікації G. Veil, R. Atkins [16]. Математичну обробку даних виконували з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Microsoft Excel 2003.

Результати досліджень. У 2014 році гібриди першого покоління пройшли тестування на стійкість проти бурої іржі. За результатами гібридологічного аналізу виявлено 28,6 % гібридних комбінацій з високою стійкістю (9-8 балів). Такими є реципрокні комбінації – Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Вільшана, а також прямі – Золотоколоса / Антонівка, Крижинка / Ремеслівна і обернені – Поліська 90 / Веснянка, Калинова / Веснянка. Стійкість 7-6 балів мали 60,7 % гібридів. До складу цієї групи входять наступні реципрокні комбінації – Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Косоч, Веснянка / Василина, Крижинка / Розкішна, Золотоколоса / Овідій, прямі – Веснянка / Поліська 90, Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Царівна, Веснянка / Калинова й обернені – Антонівка / Золотоколоса, Ремеслівна / Крижинка, Подолянка / Золотоколоса. До складу слабко сприйнятливих (10,7 %) увійшли такі прямі – Золотоколоса / Подолянка; обернені – Досконала / Золотоколоса, Царівна / Золотоколоса.

Прояв гетерозису спостерігався у 12 гібридних комбінаціях, що складало 42,9 % досліджуваних зразків. Негативний ефект гетерозису був у 16 комбінаціях (57,1 %). Найвищий ефект гетерозису (20 %) виявлено у комбінації Поліська 90 / Веснянка. Негативний показник гетерозису (депресію) зафіксовано у комбінації Царівна / Золотоколоса.

Як свідчать результати досліджень, у рослин F₁ виявлено різний ступінь фенотипового домінування, за яким визначено тип успадкування ознак, що в свою чергу залежить від задіяних батьківських компонентів.

На основі показника ступеня фенотипового домінування (табл. 1) виявлено, що серед гібридних комбінацій 42,9 % проявили наддомінування (НД), 3,6 % – часткове позитивне домінування (ЧПД), 32,1 % – проміжне успадкування ознаки (ПУ), 7,1 % – часткове від'ємне домінування (ЧВД), 14,3 % – депресію (Д).

**Гетерозис (Г) та показники успадкування (hp) стійкості до бурої іржі
у F₁ пшениці м'якої озимої**

Комбінація	hp	Г, %	Комбінація	hp	Г, %
Золотоколоса / Куяльник	-1,0	-16,2	Золотоколоса / Антонівка	3,3	12,2
Куяльник / Золотоколоса	-1,2	-17,6	Антонівка / Золотоколоса	1,3	1,4
Золотоколоса / Досконала	0,5	-14,9	Золотоколоса / Косоч	-0,5	-8,1
Досконала / Золотоколоса	-0,1	-14,9	Косоч / Золотоколоса	-1,3	-12,1
Золотоколоса / Царівна	0,3	-18,9	Веснянка / Поліська 90	0,9	-1,3
Царівна / Золотоколоса	0,0	-27,0	Поліська 90 / Веснянка	2,4	20,0
Золотоколоса / Астет	3,3	12,2	Веснянка / Калинова	-0,5	-7,3
Астет / Золотоколоса	4,0	16,2	Калинова / Веснянка	2,3	6,1
Золотоколоса / Овідій	0,5	-13,5	Веснянка / Василина	-1,0	-5,3
Овідій / Золотоколоса	0,4	-16,2	Василина / Веснянка	2,0	2,7
Золотоколоса / Подолянка	-1,1	-25,7	Крижинка / Ремеслівна	11,0	13,3
Подолянка / Золотоколоса	-0,2	-14,9	Ремеслівна / Крижинка	4,0	4,0
Золотоколоса / Вільшана	5,0	10,8	Крижинка / Розкішна	2,5	4,0
Вільшана / Золотоколоса	9,0	21,6	Розкішна / Крижинка	-5,5	-17,3

Найбільшу цінність у селекції пшениці м'якої озимої на стійкість до бурої іржі становлять реципрокні гібридні комбінації з проявом НД (hp = 1,3-11) – Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Вільшана, Золотоколоса / Антонівка, Крижинка / Ремеслівна, а також пряма – Крижинка / Розкішна та обернені – Поліська 90 / Веснянка, Калинова / Веснянка, Василина / Веснянка. З дванадцяти комбінацій у трьох материнськими та шести – батьківськими формами є носії 1AL/1RS транслокації, у двох – батьківськими і материнськими – 1BL/1RS, та у однієї – материнська 1BL/1RS. У групі НД стійкість гібридів була вищою за показники батьківських форм.

Домінування батьківської форми (hp = 0,9) виявлено у прямої комбінації Веснянка / Поліська 90, де материнська форма є носієм 1AL/1RS транслокації. Стійкість рослин у цього гібрида була нижчою, ніж у материнської форми, але вищою за батьківську.

Проміжним успадкуванням (hp = від -0,5 до 0,5) характеризувались реципрокні комбінації – Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Царівна, Золотоколоса / Овідій, прямі – Золотоколоса / Косоч, Веснянка / Калинова та обернена – Подолянка / Золотоколоса. З них у п'яти комбінаціях, материнська форма є носієм 1AL/1RS транслокації, а у чотирьох – батьківська. У схрещуваннях Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Царівна, Золотоколоса / Овідій, Золотоколоса / Косоч отримали рослини, стійкість яких була нижчою, ніж у материнських форм, але вищою – за батьківські. У комбінаціях Веснянка / Калинова та Подолянка / Золотоколоса стійкість перевищила рівень материнських форм, але була менша за показники батьківських.

Часткове від'ємне успадкування (hp = -1) характерне для прямих комбінацій – Золотоколоса / Куяльник та Веснянка / Василина, де материнські форми є носіями 1AL/1RS транслокації. У отриманого потомства, стійкість була нижчою за материнську форму і рівнялась стійкості батьківської. Отже наявність цієї транслокації у мате-

ринської форми не завжди забезпечує успадкування рівня її стійкості.

Тип успадкування «депресія» (hp = від -1,1 до -5,5) виявлено у таких гібридів: Золотоколоса / Подолянка, Куяльник / Золотоколоса, Косоч / Золотоколоса, Розкішна / Крижинка. З них у однієї комбінації материнська форма є носієм 1AL/1RS транслокації, у двох – батьківська, та ще у однієї батьківська форма з 1BL/1RS. Від схрещування Золотоколоса / Подолянка отримали потомство, стійкість якого була нижчою, ніж у материнської форми і складала рівень батьківської. У комбінації Косоч / Золотоколоса резистентність виявилась нижчою, ніж у батьківської форми, і рівнялась стійкості материнської. У комбінаціях Куяльник / Золотоколоса і Розкішна / Крижинка резистентність гібридів була нижчою за показники батьківських форм.

У реципрокних комбінаціях – Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Подолянка, Золотоколоса / Косоч, Веснянка / Поліська 90, Веснянка / Калинова, Веснянка / Василина, Крижинка / Розкішна ознака успадкувалась за різними типами. Це пов'язано з складним процесом взаємодії полігенів батьківських форм та материнським ефектом в успадкуванні стійкості.

У комбінаціях, де за материнську форму задіяний сорт Золотоколоса, 33,4 % гібридів проявили НД, 44,4 % – ПУ та 11,1 % – ЧВД і 11,1 % – Д, а у реципрокних комбінаціях (Золотоколоса за батьківську форму) 33,4 % – НД, 44,4 % – ПУ, 22,2 % – Д. Слід зазначити, що при схрещуванні сорту Веснянка у ролі материнської форми показник фенотивного домінування успадкувався наступним чином: 33,3% – ЧПД, 33,3% – ПУ та 33,3 % – ЧВД. У обернених комбінаціях (Веснянка – батьківська форма) спостерігався вищий рівень ознаки стійкості гібрида порівняно з батьківськими формами. Від схрещування сортів Крижинка / Ремеслівна (обидва сорти є носіями 1BL/1RS транслокації) як у прямій, так і в оберненій комбінаціях проявилось НД. Присутність двох інтрогресованих житніх компонентів у одному генотипі

позитивно вплинуло на стійкість до бурої іржі. В прямій комбінації Крижинка / Розкішна (материнська форма з 1BL/1RS транслокацією) спостерігалось НД, в оберненій – Д. Отже, сорти з 1BL/1RS транслокацією краще використовувати за материнську форму в селекції на стійкість до бурої іржі.

Висновки і перспективи досліджень. За результатами гібридологічного аналізу виявлено 28,6 % комбінацій з високою стійкістю (9-8 балів) до збудника бурої іржі. Стійкість 7-6 балів мали 60,7 % гібридів. Слабко сприйнятливими виявились 10,7 % комбінацій.

Серед гібридних комбінацій 42,9 % прояви-

ли наддомінування, 3,6 % – часткове позитивне домінування, 32,1 % – проміжне успадкування ознаки, 7,1 % – часткове від'ємне домінування, 14,3 % – депресію.

Гетерозис спостерігався у 12 гібридних комбінацій, це склало 42,9 % досліджуваних зразків. Негативний ефект гетерозису був у 16 комбінаціях (57,1 %). Найвищий ефект гетерозису (20 %) виявлено у комбінації Поліська 90 / Веснянка.

У перспективі подальших досліджень заплановано дослідити мінливість у F₂, а також виділити форми з високою стійкістю проти бурої іржі, по можливості – трансгресивні.

Список використаної літератури:

1. Курбанова П. М. Генетическое разнообразие яровой мягкой пшеницы по эффективной возрастной устойчивости к листовой ржавчине : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. биологических наук : спец. 03.02.07 «Генетика» / П. М. Курбанова. – Санкт-Петербург, 2011. – 20 с.
2. Лебедев В. Б. Ржавчина пшеницы в Нижнем Поволжье : автореф. дис на получение науч. степени доктора с.-х. наук : спец. 06.01.11 «Защита растений» / В. Б. Лебедев. – Саратов, 1998. – 296 с.
3. Неттевич Э. Д. Рождение и жизнь сорта [2-е изд.] / Э. Д. Неттевич. – М. : Московский рабочий, 1983. – 174 с.
4. Ковальшина А. Н. Иммунологическая характеристика генофонда озимой пшеницы, устойчивого к основным возбудителям болезней / А. Н. Ковальшина // Науч. мат. Первой Всерос. конф. по иммунитету раст. к болезням и вредителям, посвящ. 300-летию С.-Петербурга. – СПб, 2002. – С. 194-195.
5. Рыбалкин П. Н. Развитие идей хлебного батьки / П. Н. Рыбалкин // Пшеница и тритикале: Мат. науч.-практ. конф. «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». – Краснодар: Сов. Кубань, 2001. – С. 6-13.
6. Власенко В. А. Використання генетичних компонентів жита в селекції миронівських сортів озимої м'якої пшениці / В. А. Власенко, В. Т. Колючий, М. П. Чебаков [та ін.] // 36. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту. – Умань, 2005. Вип. 60. – С. 54-63.
7. Беспалова Л. А. Достижения отдела селекции и семеноводства пшеницы и тритикале к 100-летию академика П. П. Лукьяненко / Л. А. Беспалова, Ф. А. Колесников, Ю. М. Пучков [и др.] // Пшеница и тритикале : Мат. науч.- практ. конф. «Зеленая революция П. П. Лукьяненко». – Краснодар : Сов. Кубань, 2001. – С. 13-27.
8. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. / S. V. Rabinovich // Euphytica. – 1998. – Vol. 100. – P. 323-340.
9. Солодухина О. В. Генетическая характеристика образцов ржи по устойчивости к бурой ржавчине / О. В. Солодухина // Генетика. – 2002. – Т. 38, № 4. – С. 497-506.
10. Солодухина О. В. Генетическая детерминация устойчивости ржи к стеблевой ржавчине / О.В. Солодухина, В. Д. Кобылянский // Генетика. – 2000. – Т. 36, № 5. – С. 678-681.
11. Бабаянц Л. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах членах СЭВ / Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Бехтер. – Прага, 1988. – 321 с.
12. Sebesta E. E. Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug / E. E. Sebesta, E. A. Wood, D. R. Porter [et al.] // Crop Sci. – 1995. – Vol. 35. – P. 293.
13. Интрогрессивные линии пшеницы с генами устойчивости к болезням и вредителям, созданные в Центре генетических ресурсов пшеницы США / С. В. Рабинович, W. J. Raupp, Т. Ю. Маркова [и др.] // Генет. ресурсы культурных растений. Пробл. мобил., инвентар.: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 13-16 ноября 2001 г. – СПб.: ВИР, 2001. – С. 387-390.
14. Власенко В. А. Селекційна еволюція миронівських пшениць / [В. А. Власенко, В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий, Л. А. Коломієць, С. О. Хоменко, В. Й. Солоня]; під заг. ред. В. А. Власенка. – Миронівка, 2012. – 330 с.
15. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques / B. Griffing // Genetics. – 1950. – Vol. 35. – P. 303-321.
16. Beil G. M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / G. M. Beil, R. E. Atkins // Jowa J. Sci. – 1965. – Vol. 39, № 3. – P. 345-348.

УСТОЙЧИВОСТЬ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРОТИВ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Е. Н. Осьмачко

В 2014 вегетационном году изучали особенности наследования устойчивости к бурой ржавчине гибридами первого поколения пшеницы мягкой озимой. Среди гибридных комбинаций 42,9 % проявили сверхдоминирование, 3,6 % – частичное положительное доминирование, 32,1 % – промежуточное наследование признаков, 7,1 % – частичное отрицательное доминирование, 14,3 % – депрессию. Гетерозис наблюдался у 12 гибридных комбинаций, что составляло 42,9% от исследуемых образцов. Негативный эффект гетерозиса был у 16 комбинаций (57,1%). Самый высокий эффект гетерозиса (20 %) выявлено у комбинации Полесская 90 / Веснянка.

Ключевые слова: пшеница озимая, резистентность, гены устойчивости, бурая ржавчина, гибриды.

RESISTANCE OF THE WINTER WHEAT FIRST GENERATION HYBRIDS TO BROWN RUST UNDER THE CONDITIONS OF NORTH-EAST FOREST STEPPE REGIONS

O. M. Osmachko

In 2014 testing of F_1 of soft winter wheat as for brown rust resistance was conducted. On the basis of degree index of phenotype predominance it was revealed that among hybrid combinations 42,9 % showed overdominance, 3,6% – partial positive dominance, 32,1% – intermediate feature inheritance, 7,1 % – partial negative dominance, 14,3 % – depression.

Heterosis was observed in 12 hybrid combinations; it was 42,9 % of the samples researched. Negative effect of heterosis was in 16 combinations (57,1%). The highest effect of heterosis – 20 % – was found out in the combination Poliska 90 / Vesnianka.

Key words: winter wheat, resistance, variety, resistance genes, brown rust.

Надійшла до редакції: 15.03.2015 р.

Рецензент: Кожушко Н.С.

УДК 631.527.581.143:633.14

АДАПТАЦІЯ КЛОНОВАНОГО РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ ЖИТА ОЗИМОГО ДО УМОВ EX VITRO

Я. С. Рябовол, к.с.-г.н.

Л. О. Рябовол, д.с.-г.н.

Уманський національний університет садівництва

У статті представлено результати досліджень з вивчення умов адаптації клонованих в культурі *in vitro* рослин жита озимого. Визначено склад живильного субстрату та вплив екзогенних регуляторів на укорінення рослинного матеріалу.

Ключові слова: жито озиме, культура *in vitro*, мікроклональне розмноження, адаптація, субстрат, ризогенез.

Постановка проблеми. Для прискореного розмноження цінного генетичного матеріалу та створення активної колекції вихідних селекційних форм доцільно використовувати біотехнологічні методи, зокрема, мікроклональне розмноження. Застосування даного методу дає можливість нескінченно довго розмножувати та зберігати незмінними генотипи біоматеріалів, що особливо важливо для ведення селекції перехреснозапильних культур [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім та найвідповідальнішим етап мікроклонального розмноження є адаптація рослин до ґрунтових нестерильних польових умов вирощування. Адаптаційний процес у значній мірі залежить від приживання, росту та галуження кореневої системи рослин на проміжному субстраті у фітотроні [3–5].

Корінь є органом, найчутливішим до умов зовнішнього середовища, що суттєво реагує на

відмінності ґрунтових і кліматичних умов. Всі прийоми догляду та обробки повинні узгоджуватися з особливостями морфології і фізіології кореневих систем рослин, враховувати особливості їх розвитку в динаміці відповідних умов зовнішнього середовища [6].

Підземні органи впливають на ріст і розвиток всієї рослини, особливо з точки зору опору посузі, високим і низьким температурам, які впливають на комплексний розвиток і дозрівання генеративних органів. У коренях відбувається низка синтетичних реакцій, які призводять до утворення сполук, життєво необхідних для фізіологічних процесів, що протікають у листках та інших органах рослини. Велике значення має утворення ауксинів, гіберелінів, цитокінінів, вітамінів та інших речовин, котрі через взаємодію надземних і підземних частин рослини впливають на метаболізм і ріст, на прискорення або гальмування цих процесів.