

ВЛАСЕНКО В.А., ОСЬМАЧКО О.М., БАКУМЕНКО О.М.

Сумський національний аграрний університет

Україна, 40021, м. Суми, вул. Кірова, 160, e-mail: vlasenkova@ukr.net

СТІЙКІСТЬ ПРОТИ БУРОЇ ІРЖІ У КОМЕРЦІЙНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ З ПШЕНИЧНО-ЖИТНИМИ ТРАНСЛОКАЦІЯМИ

Пшениця уражується великою кількістю хвороб, які є шкодочинними та призводять до значних втрат урожаю [1]. У північно-східному регіоні України ця культура також схильна до ряду грибних захворювань (борошнистої роси, бурої іржі, твердої сажки). Вона також може сильно уражатися кореневими гнилями, септоріозом листя та колосу, фузаріозом колосу, а озима – ще й сніговою пліснявою. Стійкість до цих хвороб проявляється відносно слабо і має полігенний характер. Це пов'язано з тим, що вказані хвороби зумовлюють факультативні паразити [2]. Існує багато шляхів підвищення продуктивності пшениці. Один із них – вирощування сортів місцевої селекції, найбільш адаптованих до конкретних умов довкілля. Тому однією з основних проблем, яку намагаються вирішити селекціонери – створення сортів стійких до даних патогенів.

У пшениці власних генів стійкості до збудників захворювань не так вже й багато. У зв'язку з цим важливим завданням є створення генетичної різноманітності за рахунок використання потрібних генів резистентності від інших видів. Найбільші результати в селекції на стійкість були досягнуті при використанні споріднених видів пшениць, а також представників видів *Aegilops*, *Secale*, *Agropyron*, що несуть гени стійкості до ряду захворювань [3]. Проте, запас генів стійкості скорочується по мірі їх використання в селекції. Існує декілька шляхів використання генів стійкості [2], на яких базуються програми селекції на імунітет: створення конвергентних сортів, які б містили декілька олігогенів стійкості в одній рослині; створення багатолінійних сортів-популяцій; створення сортів на основі горизонтальної (неспецифічної) стійкості; створення трансгенних сортів.

Стійкість до бурої листової іржі пшениці (*Puccinia recondita* Rob. et Desm f. *tritici* Erikss.) – відбувається за законом «ген-на-ген», тому ефективність одного і того ж гена неоднакова у різних регіонах і залежить від складу популяції паразита [4]. Виявлено ефективні гени стійкості до расового складу патогена – Lr9, Lr13, Lr15, Lr24 та ін., (усього 11 генів) [5]. Стійкість до збудника залежить від генотипів рослини-господаря і патогена. Відомо, що донорами

стійкості є види *Triticum boeoticum*, *Triticum timopheevii*, *Triticum durum*, *Triticum monococcum*, *Triticum turgidum*, *Aegilops squarrosa*, *Aegilops speltoides* [6].

Пшенично-житні транслокації (ПЖТ) набувають широкого використання селекціонерами, для покращення господарсько-цінних ознак пшеничних генотипів. Серед сортів пшениці розповсюдженими є пшенично-житні транслокації 1BL/1RS (транслокація короткого плеча хромосоми 1R жита на довге плече хромосоми 1B пшениці) та 1AL/1RS (транслокація короткого плеча хромосоми 1R жита на довге плече хромосоми 1A пшениці), наявність яких забезпечує генетичний контроль продуктивності та адаптивності [3].

Слід зазначити, що пошук донорів комплексної стійкості проти грибкових захворювань, а також короткостебельності закономірно привів селекціонерів до використання форм м'якої пшениці з 1BL/1RS хромосомною транслокацією. Такі форми містять у своєму генотипі гени стійкості проти бурої іржі (Lr26), борошнистої роси (Pm8), стеблової іржі (Sr31), жовтої іржі (Yr9), вірусу смугастої мозаїки (Wsm), попелиці (Gb). Пшениці, які несуть генетичний матеріал від 1R хромосоми жита, мають укорочене стебло і є більш продуктивними при достатньому забезпеченні впродовж вегетаційного періоду вологою. Ця генетична особливість притаманна більшій частині сучасних (створених після 1989 р.) сортів селекції Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України [3].

Серед комерційних сортів США уперше були виявлені носії ПЖТ 1AL/1RS. Першим сортом серед озимих пшениць з цією транслокацією став Amigo, допущений до виробничого використання з 1976 р. Цей ряд сортів – носіїв генетичного компонента 1AL/1RS – забезпечує їм стійкість до попелиці *Schizaphis graminum* (ген Gb2, біотипів А, В, С) [7], до бурої (Lr 24) і стеблової іржі (Sr 24) [8], до борошнистої роси (Pm17) [9] та інше. Присутність у пшениці 1AL/1RS транслокації, на відміну від 1BL/1RS, не призводить до різкого зниження показників хлібопекарської якості зерна [10]. Уперше в Україні з її участю був створений сорт Експромт

[11], а на його основі – перший серед занесених до Державного реєстру України – Колумбія [12], а також пізніше – Смуглянка, Веснянка, Золотоколоса та інші.

Отже, для створення сортів пшениці м'якої, стійких проти хвороб листя, все більшого значення набуває використання джерел з інт-

Матеріали і методи

Досліди проводилися на дослідному полі навчально-науково-виробничого комплексу Сумського національного аграрного університету (ННВК СНАУ). Поля розташовані в Сумському районі, що входить до північно-східної частини Лісостепу України. Ґрунти – чорноземи типові, добре оструктурені, вміст гумусу коливається близько 3,0%. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної.

Клімат даної території континентальний, для якого характерні наступні показники: річна сума температур вище 10°C в межах 2500–2650, річна кількість опадів 470–560 мм, тривалість безморозного періоду 150–170 днів. Середні багаторічні температури взимку – 6°C, весною 9–10°C, влітку 17,5–18,5°C, восени 7–7,5°C. Гідротермічний коефіцієнт у період вегетації становить 1,1–1,2. Показники гідротермічних умов в 2010–2012 роки проведення досліджень відрізнялись від середніх багаторічних. Так, в період з вересня по серпень 2010/11 вегетаційного сезону випало 621,5 мм опадів, а 2009/10 – 479,4 мм. Середня температура повітря в ці роки була відповідно на 1,5 і 1,3°C вищою у порівнянні із середньою багаторічною (7,3°C).

Матеріалом для досліджень слугували 56 сортів пшениці м'якої озимої переважно української селекції (Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ, Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААНУ, Селек-

Результати та обговорення

У 2011 р. ураження рослин пшениці озимої хворобами листя мало середню ступінь. Вони проявилися на всіх сортах майже рівнозначно, що не дозволило провести їх достатню диференціацію. Тому, орієнтувалися на результати оцінки сортів при найбільш сильному прояві хвороб у 2010 р. Аналіз результатів досліджень показує, що комерційні сорти пшениці озимої, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, характеризуються різним рівнем стійкості до хвороб. Серед них виділяється група сортів селекції Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ створених спільно з Інститутом фі-

рогресованим генетичним матеріалом від споріднених видів і родів.

Мета. Вивчення генетичного потенціалу українських комерційних сортів пшениці м'якої озимої вітчизняної та зарубіжної селекції за стійкістю проти бурої іржі в умовах Лісостепу України та зв'язок цієї хвороби з урожайністю.

ційно-генетичного інституту НААНУ та інших установ), які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Площа посівної ділянки – 1 м², повторність – 3-кратна за роками дослідження. Стандартами слугували сорти Подолянка (головний), Крижинка і Миронівська ранньостигла (допоміжні). Агротехніка при проведенні досліджень дотримувалася відповідно до загальноприйнятої для зони. Попередник – кукурудза на зелений корм. Сівбу проводили в оптимальні строки (23–27 вересня) ручною сівалкою СР-1М. Норма висіву насіння становила з розрахунку 5 млн. шт./га. Було проведено припосівне внесення мінеральних добрив препаратом Суперагро (N₁₅P₁₅K₁₅ д.р.) в кількості 100 кг/га і ранньовесняне підживлення аміачною селітрою (N₃₀ д.р.) в кількості 100 кг/га. Збирання врожаю проводили вручну.

Дослідження проводилися з використанням польових, лабораторних і математично-статистичних методів. Фенологічні спостереження, облік і оцінки, збирання врожаю проводили згідно загально прийнятої методики [13]. Оцінку стійкості рослин пшениці до бурої іржі проводили в період максимального розвитку хвороби в польових умовах, візуально, по мірі появи симптомів хвороби [14].

зіології рослин і генетики НААНУ. Це Колумбія, Смуглянка і Золотоколоса – сорти з груповою стійкістю проти найбільш поширених у Лісостепу України хвороб пшениці.

Екологічний градієнт істотно впливає на поширення і розвиток листових хвороб, зокрема бурої іржі. У наших дослідженнях досить проявилася диференціація досліджуваних сортів за стійкістю проти бурої іржі в 2010 р. (табл. 1). Найбільшу цінність представляють сорти з пшенично-житніми транслокації 1BL/1RS (Крижинка, Калинова) та 1AL/1RS (Колумбія, Смуглянка, Золотоколоса). Адаптивний потенціал цих комерційних сортів ґрунтується на підвищеній

резистентності до найбільш шкідливих хвороб, ймовірно завдяки генам Lr24, Lr26, Pm8, Pm17, Sr24, Sr31, що з'явилися в генотипах інтрогресуванням житнього компоненту. Проте, зважаючи на складний генотип вищезгаданих сортів, варто зауважити, що тут також можлива присутність більшої кількості генів стійкості проти хвороб, які забезпечують кумулятивну дію, що проявляється у горизонтальній стійкості до декількох хвороб. Загалом, імунна система при наявності великої кількості різних генів резистентності, на нашу думку, забезпечує більш високий рівень фізіологічної активності організму і спроможність протидіяти шкодочинним агентам.

Порівнюючи довжину періоду «сходи-колосіння» різних сортів варто зазначити, що пшениця Миронівська ранньостигла, яка на 4–7 днів має більш короткий вегетаційний період, уражувалась бурою іржею сильніше, ніж середньоранні (Колумбія і Золотоколоса) та середньостиглі сорти (Смуглянка, Подолянка, Крижинка, Калинова). Проте, у групі середньоранніх і середньостиглих кращими показниками стійкості проти бурої іржі виділяється група сортів, що має генетичний компонент ПЖТ 1AL/1RS (Колумбія, Смуглянка і Золотоколоса). Відсутність цього компонента у сортів Крижинка, Калинова та Подолянка свідчать про зниження стійкості проти бурої іржі.

Таблиця 1. Ураження різних сортів пшениці м'якої озимої бурою іржею, % (2010 р.)

Сорт	Показники поширення хвороби, %	Показники розвитку хвороби, %	Довжина періоду «сходи-колосіння», днів
Подолянка – контроль	20	5	225
Крижинка	10	2,5	226
Миронівська ранньостигла	30	5	219
Колумбія	5	1	223
Смуглянка	0	0	225
Золотоколоса	0	0	224
Калинова	10	2,5	226

Виділені сорти мають цінність для виробництва, оскільки не потребують витрат на хімічний захист проти бурої іржі і деяких інших листових хвороб пшениці. Також ці сорти можуть використовуватись в селекційній роботі, як донори генів стійкості.

Слід зазначити, що найбільш стійкі проти бурої іржі сорти в той же час виявляли резистентність і проти інших хвороб. Ці сорти мають

групову (комплексну) стійкість, а отже і втрати продуктивності рослин від негативного впливу хвороб тут знижуються. Особливо наочно це проглядається на сортах з пшенично-житньою транслокацією 1AL/1RS (Колумбія, Смуглянка, Золотоколоса). Вони забезпечили найбільшу врожайність (табл. 2); надбавка у середньому по досліді становила 3,3 ц/га.

Таблиця 2. Урожайність кращих сортів пшениці озимої, ц/га

Сорт	У 2010 р		У 2011 р		Середнє (\bar{x}) за 2 роки
	\bar{x}	відхилення від St + (-)	\bar{x}	відхилення від St + (-)	
Подолянка (St)	36,8	St	35,4	St	36,1
Колумбія	46,8	+10,0	39,9	+4,5	43,4
Смуглянка	49,5	+12,7	40,6	+5,2	45,0
Золотоколоса	51,2	+14,4	42,8	+7,4	47,0
Калинова	39,1	+2,3	39,9	+4,5	39,5
НСР 0,5		2,02		1,50	

Статистичні дані свідчать про те, що в останні роки врожайність зерна пшениці озимої в умовах північно-східного Лісостепу знизилася

до 25-40 ц/га. У наших дослідженнях за мінімального режиму живлення рослин урожайність сортів, стійких проти хвороб рослин, знаходи-

лась на рівні 45 ц/га, що складає нижній поріг прибутковості пшеничного зерновиробництва. Однак потенціал цих сортів набагато вищий. Якщо дотримуватися всіх агротехнічних заходів

виращування і створити найкращі умови розвитку культури, то можна отримувати урожайність в межах 45-110 ц/га, що даватиме прибуток.

Висновки

1. Кращими показниками стійкості проти хвороб, зокрема проти бурої іржі, характеризувалися серед сучасного українського комерційного сортименту пшениці м'якої озимої – Колумбія, Смуглянка, та Золотоколосо.

2. Порівняно вищу стійкість проти бурої іржі, як і в цілому до листових грибкових хвороб пшениці м'якої озимої у сортів Колумбія, Смуглянка і Золотоколосо обумовлено, очевидно, на-

явністю у них інтрогредованого генетичного матеріалу, що проявляється через присутню пшенично-житню транслокацію 1AL/1RS.

3. Наявність у сортів пшениці м'якої озимої пшенично-житньої транслокації обумовлює підвищену активність імунної системи рослин, що забезпечує формування резистентності проти шкідливих біотичних чинників та кращого показника зернової продуктивності.

Література

1. Лихочвор В.В. Рослинництво.– К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
2. Ковалишина Г.М. Селекція озимої пшениці на стійкість проти хвороб // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Інтегрований захист рослин на початку XXI століття». – К., 2004. – С. 709–718.
3. Власенко В.А., Кочмарський В.С., Колючий В.Т., Коломієць Л.А., Хоменко С.О., Солоня В.Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць / під. заг. ред. В.А. Власенка. – Миронівка, 2012. – 330 с.
4. Власенко В.А., Кадхім А.Д. Стійкість комерційних сортів пшениці озимої проти бурої іржі в умовах північно-східного Лісостепу України // Вісник Сумського національного аграрного університету: Агронімія і біологія. – 2012. – №2 (23). – С. 161–167.
5. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур : навчальний посібник. – Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. – 368 с.
6. Лісова Г.М. Становлення і сучасний стан генетики імунітету пшениці до збудника бурої іржі // Захист і карантин рослин. – 2001. – Вип. 47. – С. 45–55.
7. Sebesta E.E., Wood E.A., Porter D.R. et al Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug // Crop Sci. – 1995. – Vol. 35. – P. 293.
8. Рабинович С.В., Раурп W.J., Маркова Т.Ю. и др. Интрогрессивные линии пшеницы с генами устойчивости к болезням и вредителям, созданные в Центре генетических ресурсов пшеницы США // 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.
9. Huen M., Friebe B., Bushuk W. Chromosomal location of the powdery mildew resistance gene of Amigo wheat : Phytopathology.– 1990. – Vol. 80.– P. 1129–1133.
10. Собко Т.А., Хохлов А.Н. Изучение селекционной ценности пшенично-ржаной транслокации 1AL-1RS сорта озимой мягкой пшеницы Amigo // Агробиотехнологии растений и животных: Тез. докл. Международ. конф. – К., 1997. – С. 71–72.
11. Патент на сорт рослин, Україна. Вид: Пшениця м'яка. Назва сорту: Експромт. Номер патенту 50. Дата реєстрації 15.11.2001. Номер заявки 96007012. Дата надходж. заявки 10.10.1996. Власник та код держави: Миронівський ін.-т пшениці ім. В.М. Ремесла УААН, UA. Автори: Животков Л.А., Шелепов В.В., Власенко В.А. та ін.
12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2004 році (витяг) / Гол. ред.: В.В. Волкодав. – К.: Алефа, 2003. – 230 с.
13. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: Загальна частина // Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюл. / Гол. ред. В.В. Волкодав.– К.: Алефа, 2003. – Вип. 1, ч. 3.– 106 с.
14. Бабаянец Л., Мештерхази А., Бехтер Ф. Методика селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах СЭВ. – Прага, 1988. – 321 с.

VLASEKO V.A., OSMACHKO O.M., BAKUMENKO O.M.

The Sumy National Agrarian University

Ukraine, 40021, Sumy, Kirov str., 160, e-mail: vlasenkova@ukr.net

RESISTANCE TO BROWN RUST IN COMMERCIAL WINTER BREAD WHEAT WITH WHEAT-RYE TRANSLOCATION

Aims. Studying the genetic potential of the Ukrainian commercial cultivars of winter bread wheat domestic and foreign breeding for resistance to brown rust in condition Forest-steppe of Ukraine and the relationship of this disease with yields. **Methods.** Studies were conducted using field, laboratory and mathematical-statistical methods. Assessment of plant resistance to brown rust of wheat was carried out in the period of maximum development of the disease in the field. Plant resistance was assessed visually as the onset of symptoms. **Results.** Cultivars – Columbia, Smuglyanka and Zolotokolosa with group resistance to the most common diseases in the Forest-steppe of Ukraine. The greatest value are varieties of wheat-rye translocation 1BL/1RS (Kryzhynka, Kalynova) and 1AL/1RS (Columbia, Smuglyanka, Zolotokolosa). **Conclusions.** A presence at the cultivars of wheat of bread winter – annual wheat-rye translocation stipulates the increased activity of the immune system of plants. It provides forming of resistance against harmful biotic factors and the best index of the grain-growing productivity.

Key words: Winter wheat, leaf rust, resistance, yielding capacity.

ВОЖЕГОВА Р.А., ЛАВРИНЕНКО Ю.О., ЛАШИНА М.В.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Україна, 73483, м. Херсон, смт. Наддніпрянське, e-mail: lavrin52@mail.ru

РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ГРУП ФАО 150-600 В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Моделювання як метод досить широко почав використовуватись у різних сферах науки включаючи селекцію рослин. Методи моделювання багато в чому схожі, хоча специфіку його необхідно враховувати. Термін «моделювання» визначається як певний процес побудови та вивчення моделі об'єкту, системи або процесу [1,2].

Поняття модель сорту або гібриду визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших господарських показників [3].

А.А. Корчинський та співавтори, одним із головних принципів при теоретичному обґрунтуванні моделей сортів, приділяли генетичним закономірностям успадковування та реалізації господарських ознак в конкретних умовах вирощування та дії компенсаторних механізмів коли, наприклад, недостатній розвиток одних ознак рослини призводить до кращого розвитку інших. Також було відмічено важливість поєднання різних субознак для підвищення рівня

продуктивності рослини. Прояв кожної ознаки повинен мати наукове підґрунтя, що є важливим аспектом при створенні моделі сорту. Для процесу моделювання має місце встановлення взаємозв'язку між морфологією рослини та діяльністю певних генів, а саме виділення ознак, які приймають участь у формуванні продуктивності та забезпеченні високих показників якості врожаю через морфологічні ознаки. Тому, перед тим як перейти до розробки моделі сорту, потрібно досконало вивчити ознаки та властивості досліджуваної культури, виділити для подальшої роботи ті генотипи, які максимально адаптовані і продуктивні в конкретних умовах вирощування і на їх основі моделювати нові морфобіотипи [4, 5, 6].

Ґрунтово-кліматичні умови Південного Степу України придатні для вирощування всіх типів гібридів від ФАО 150 до ФАО 700. Тому в межах Херсонської області та інших областей південного регіону й АР Крим на зрошуваних землях є можливість вирощувати гібриди кукурудзи різних груп стиглості [7].