

ские условия оказались благоприятными для его возделывания. Были проведены работы по улучшению интродуцированной и получению улучшенной местной популяции этой культуры. В результате проведенных селекционных работ был создан новый высокопродуктивный сорт чабера горного 'Альфа-14'.

В данном сообщении приводится сравнительная характеристика продуктивных показателей нового сорта и улучшенной местной популяции (контроль). Исследования проводились на изолированном участке Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений. Закладка опытов производилась однолетними сеянцами, полученными из семян чабера горного сорта 'Альфа-14' по схеме 100 × 70 см, т.е. 14 тыс. кустов/га. Приводятся данные исследований на 3-м году вегетации. Уборка производилась вручную в фазу полного цветения. Полученные данные статистически были обработаны по Доспехову. Содержание эфирного масла определялось гидродистилляцией методом Гинзберга. Уборка производилась в начале августа, период вегетации составил 90-98 дней.

Урожайность сырья у чабера сорта 'Альфа-14' в среднем достигла 8,9 т/га, против 5,7-6,3 т/га в контрольном варианте. Превышение по данному показателю у нового сорта было в пределах 41-56 %.

Содержание эфирного масла составило 0,629 % в свежесобранном сырье и 1,617 % в абсолютно сухом, против 0,482 % и 1,396 %, соответственно, у варианта контроля. Влажность сырья при этом составляла 61,1 %. По содержанию эфирного масла выведенный сорт чабера горного превысил контроль в среднем на 31 %

Сбор эфирного масла составил в среднем 55,8 кг/га у чабера сорта 'Альфа-14', против 27-30 кг/га в контрольном варианте, достигнув при этом почти двухкратного превышения.

Сбор фармацевтического сырья, высушенного до состояния стандартной влажности, у нового сорта превысил контроль на 60 % и составил 3,97 т/га, против 2,48 т/га.

Чабер горный 'Альфа-14' включен в Регистр сортов растений Республики Молдова.

**УДК 631.523.5:631.527.2: 632.9**

**Карелов. А. В.**

*Институт захисту рослин НААН, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: tolikkarelov@meta.ua*

## **ГЕНИ СТІЙКОСТІ ДО НЕМАТОД У СОРТАХ ПШЕНИЦІ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

У природних і створених людиною біоценозах фітонематоди зустрічаються, як правило, у вигляді складних комплексів популяцій різних видів, що відрізняються між собою за своєю екологічною характерис-

тикою і систематичною належністю. За способом життя та морфологією паразитичні нематоди поділяють на кілька груп: седентарні ендопаразити (роди *Heterodera*, *Meloidogyne*, *Nacobbus*), мігруючі кореневі ендопаразити (роди *Pratylenchus*, *Ditylenchus*) та ектопаразити (роди *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Longidorus*, *Trichodorus*). Більшість видів фітогельмінтів належать до ряду *Tylenchida*, а декілька — до ряду *Dorylaimida* і належать до облігатних паразитів.

Згідно з літературою пшеницю м'яку (*Triticum aestivum* L.) вражають цистова вівсяна нематода *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924 та коренева нематода *Pratylenchus neglectus* (Rensch, 1924) Filipjev and Schuurmans Stekhoven, 1941. Втрати урожаю пшениці в наслідок інвазії *H. avenae* можуть становити від 10 до 30%, *P. neglectus* – до 85%. Досі в Україні не спостерігалось широкого розповсюдження нематод – шкідників пшениці, однак у зв'язку зі змінами клімату та способів господарювання досить вірогідними є зміна ситуації на гірше. Так, спостерігаються зміни у поведінці *P. neglectus*: було зафіксовано появу цього фітопатогена в штаті Північна Дакота, США.

В усьому світі культивування рослин із генами стійкості використовується для контролю популяції нематод та очищення територій, на яких виявляють їх шкодочинні види. *Cre8* – власний ген стійкості пшениці, локалізований на хромосомі 6В сорту Molineux, що забезпечує помірну стійкість до вівсяної нематоди. *Rlnn1* – також власний ген пшениці, що походить від сорту Excalibur та локалізований на хромосомі 7А, забезпечує стійкість до *P. neglectus* та, ймовірно, косегрегує з геном *Lr20/Sr15* расоспецифічної стійкості до бурої та стеблової іржі. Для сортів пшениці із алелем стійкості цього гена спостерігається суттєве зниження рівня проникнення та розмноження нематод.

Отже, метою досліджень був попередній скринінг генофонду пшениці м'якої української селекції з метою виявлення сортів із алелями стійкості генів *Cre8* та *Rlnn1*.

Нами було проаналізовано 28 сортів, створених у Селекційно-генетичному Інституті – Національному центрі сортовивчення, м. Одеса, та 38 сортів селекції Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла спільно з Інститутом фізіології рослин та генетики НАН. Окрім цього на наявність алеля стійкості гена *Rlnn1* були досліджені одеські сорти 'Чайка', 'Лан', 'Одесская 132', 'Юннат Одесский', 'Южная Заря'. Для аналізу гена *Cre8* обрали кодомінантний ПЛР маркер *wri15*, який косегрегує із геном, для аналізу гена *Rlnn1* – *BE445653* (*wri2*), що косегрегує або близько зчеплений з геном. В результаті ПЛР з праймерами, що фланкують маркер *wri2* у випадку алеля стійкості очікували отримати ампліфіковані фрагменти довжиною 586 п.н., у випадку алеля чутливості – фрагменти довжиною 512 п.н. У випадку маркер *wri15* для кожного зразка проводили 2 реакції зі спільним форвард-праймером та різними реверс-праймерами, очікували отримувати фрагменти довжиною

350 п.н. у реакції з праймером, комплементарним алелю стійкості, і фрагменти такою самою довжиною – у реакції з праймером, комплементарним алелю чутливості. Відсутність продуктів ампліфікації в обох реакціях також свідчила про чутливість до *H. avenae*.

У сортів пшениці м'якої української селекції здебільшого розповсюджений алель чутливості маркера гена *Cre8*: у більшості сортів селекції СГІ та МП/ІФРiГ було виявлено цей алель маркера. Подібні дані були також отримані й авторами маркера для австралійських сортів. У жодного з сортів селекції СГІ не було виявлено алель стійкості. Очевидно, для цих сортів характерні інші генетичні передумови стійкості до вівсяної нематоди (наприклад, таку стійкість може забезпечувати ген *Cre1*). Лише у сортів 'Мирлена', 'Миронівська 66' та 'Миронівська 68' селекції МП/ІФРiГ було визначено алель стійкості маркера. Ці сорти мають у родоводах лінію 'Lutescens-6538', яка в свою чергу походить від німецьких сортів пшениці. Разом із тим сорт Мирлена міг отримати алель стійкості маркера лише від сорту 'Миронівська 27'. У дослідженому нами зразкові насіння цього сорту виявлено алель чутливості (відсутність продуктів ампліфікації). Згідно досліджень співробітників Інституту захисту рослин сорт Миронівська 27 є помірно стійким до вівсяної кореневої нематоди. Такі результати можуть слугувати доказом того, що сорт формують декілька близьких генетичних ліній, одна з яких несе алель стійкості гена, виявляє помірну стійкість до вівсяної нематоди й була використана при схрещуванні для виведення сорту Мирлена (нами виявлено алель стійкості, польовий статус невідомий) та Крижинки (нами не досліджено, польовий статус – помірно-стійкий), інша (та, яку досліджували ми) – несе алель чутливості гена *Cre8*. Також можливо, що помірна польова стійкість сорту Миронівська 27 до вівсяної нематоди забезпечується іншим геном (комбінацією генів), і тоді, вірогідно, є помилка (неточність) в родоводі сорту Мирлена.

У жодного з проаналізованих сортів не було виявлено алеля стійкості маркера *wri2*. Однак існують повідомлення про наявність гена *Sr15* в генофонді пшениці, створеної в Радянському Союзі, а саме – в сорті 'Саратовская 3', та гена *Lr20* – у сортах української селекції, а саме у сортів 'Чайка', 'Лан', 'Одесская 132', 'Юннат Одесский', 'Южная Заря'. Для перевірки останнього твердження нами додатково були досліджені названі сорти селекції СГІ, алеля стійкості не виявлено. Це може свідчити про поліморфізм сортів або ж наявність у них іншого гена стійкості, який не змогли відрізнити від *Lr20* за допомогою використаних у попередніх дослідженнях сортів-диференціаторів. Ген *Rlnn1/Lr20/Sr15* не зустрічається у сучасних сортів пшениці м'якої, що може свідчити про неефективність факторів стійкості до бурої та стеблової іржі, які є його компонентами, до сучасних поширених в Україні рас цього фітопатогена. Разом із тим *Rlnn1* є єдиним визначеним геном, що надає

стійкість до кореневої нематоди *P. neglectus*, що робить його потенційно цінним об'єктом селекційних програм.

Отже були виявлені сорти пшениці української селекції з алелем стійкості гена *Cre8* і не було виявлено – із алелем стійкості гена *Rlnn1/Lr20/Sr15*. Варто продовжувати дослідження українського генофонду з метою пошуку додаткових джерел алелів стійкості цих генів з огляду на відомі родоводи та отриману інформацію. Так, алель стійкості гена *Cre8* варто шукати з-поміж сортів із родоводами, що містять 'Мирлену', 'Миронівську 66' та 'Миронівську 68', або лінії, від яких ці сорти могли отримати стійкість за *Cre8*-типом. Що стосується гена *Rlnn1/Lr20/Sr15*, то алель стійкості цього гена доцільно шукати в старих сортах пшениці Одеської селекції або ж у ярих сортах.

УДК 575+577.1: 633.1

Козуб Н. О.<sup>1,2,\*</sup>, Созінов І. О.<sup>1</sup>, Блюм Я. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут захисту рослин НААН, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна

<sup>2</sup>ДУ "Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України", вул. Осиповського, 2а, м. Київ, 04123, Україна

\*e-mail: sia1@i.com.ua; natalkozub@gmail.com

## СТВОРЕННЯ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ З АЛЕЛЕМ ЛОКУСУ *Glu-U1* ВІД *Aegilops biuncialis* Vis., ПОВ'ЯЗАНИМ З ВИСОКОЮ ЯКІСТЮ ЗЕРНА

Дикий родич пшениці – *Aegilops biuncialis* Vis. (UUM<sup>b</sup>M<sup>b</sup>) може бути генетичним ресурсом генів стійкості до абіотичних факторів та генів, що визначають якість зерна. В роботах угорських показано вплив присутності хромосом та транслокацій від *Ae. biuncialis* на вміст мікроелементів Zn і Mn в зерні (Farkas et al. 2014), вміст основних компонентів харчової клітковини зерна – полісахаридів клітинних стінок (арабіноксилану і бета-глюкану) та співвідношення глютенінів і гліадинів у загальному білку (Rakszegi et al. 2017). Китайськими вченими створено часткові амфіплоїди пшениці і *Ae. biuncialis* та лінії з доданими хромосомами. У певних ліній показано імунність до борошнистої роси та жовтої іржі та позитивний вплив доданої хромосоми 1U на показники хлібопекарної якості та вміст білку (Tan et al. 2009, Zhou et al. 2014).

Як відомо, хлібопекарна якість у пшениці в значній мірі визначається складом запасних білків – продуктів експресії генів гліадинів і глютенінів (високомолекулярних і низькомолекулярних субодиниць) (Созінов 1985). Основний внесок в прояв хлібопекарної якості роблять гени локусів високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-1*, розміщених на довгих плечах хромосом 1 гомеологічної групи. Гліадинкодуючі локуси знаходяться на коротких плечах хромосом 1 і 6 гомеологічних груп. Відповідно, у *Ae. biuncialis* хромосоми 1U і 1M<sup>b</sup> несуть локуси запас-