



Міністерство аграрної політики та продовольства України
Національна академія аграрних наук України
Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
Український інститут експертизи сортів рослин

Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці

Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції
присвяченої 100-річчю селекції пшениці в інституті
Селекційно-генетичний інститут –
Національному центрі насіннєзнавства
та сортовивчення

(1-3 червня 2016 р., м. Одеса)





Міністерство аграрної політики та продовольства України
Національна академія аграрних наук України
Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
Український інститут експертизи сортів рослин

Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці

Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції
присвяченої 100-річчю селекції пшениці в інституті

Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства
та сортовивчення

(1-3 червня 2016 р., м. Одеса)

УДК 631.527:575

Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці : матеріали міжнародної конференції присвяченої 100-річчю селекції пшениці в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення (м. Одеса, 1-3 червня 2016 р.)
/ НААН, СГІ, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. - 148 с.

ISBN

У збірнику опубліковано матеріали доповідей учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці», присвяченої 100-річчю селекції пшениці в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення, що відбулася 1-3 червня 2016 р. у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення. Висвітлено теоретичні та претичні питання пов'язані із сучасними напрямками селекційного удосконалення пшениці.

Рекомендовано до друку :

Вченою радою Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення
(протокол № 9 від 5 травня 2016 р.)



Організатори конференції
висловлюють щирю подяку
за сприяння й допомогу
в проведенні заходу
Насіннєвій асоціації України

© Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, 2016

© Український інститут експертизи сортів рослин, 2016

© Автори, 2016



Конференція проводилась у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення, 1-3 червня 2016 року.



Співорганізатор конференції – Український інститут експертизи сортів рослин



Партнером проведення конференції виступила Насіннева асоціація України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

СОКОЛОВ В. М. (відповід. ред.), к. с.-г. н.;
ЛИТВИНЕНКО М. А. (заст. відповід. ред.), д. с.-г. н.;
БАБАЯНЦ О. В., д. б. н.;
БЄЛОУСОВ А. О., д. б. н.;
ВАРЕНИК Б. Ф., к. с.-г. н.;
ВЛАСЕНКО В. А., д. с.-г. н., Сумський нац. аграр. ун-т;
ВОЛКОВА Н. Е., д. б. н.;
ДАВИДЕНКО О. Г., д. б. н., Ін-т генетики та цитології НАН Республіки Білорусь;
КІНДРУК М. О., д. с.-г. н.;
ЛАВРИНЕНКО Ю. О., д. с.-г. н., Ін-т зрош. землероб. НААН України;
ЛИФЕНКО С. П., д. с.-г. н.;
ЛІНЧЕВСЬКИЙ А. А., д. с.-г. н.;
ЛЯХ В. О., д. б. н., Запорізький нац. ун-т;
ПУШКАРЕНКО О. Я., к. б. н.;
РИБАЛКА О. І., д. б. н.;
СІЧКАР В. І., д. б. н.;
СТЕЛЬМАХ А. Ф., д. б. н.;
ФАЙТ В. І., д. б. н.

Зміст

Історія селекції, сортові ресурси, методи і результати селекції пшениці

ХОМЕНКО Т.М., ДЖУЛАЙ Н.П., КИЄНКО З.Б., СОНЕЦЬ Т.Д. Сортові рослинні ресурси пшениці в Україні	24
ЛИТВИНЕНКО М.А. Основні віхи 100-річного періоду розвитку програм селекції пшениці м'якої озимої у відділі селекції і насінництва пшениці Селекційно-генетичного інституту	26
ЛИФЕНКО С.П., ЄРИНЯК М.І. Методи і результати селекції сортів інтенсивного типу пшениці м'якої озимої в умовах півдня України	27
ЛИТВИНЕНКО М.А. Створення сортів пшениці м'якої озимої (<i>Tr. aestivum</i>), адаптованих до змін клімату на півдні України	28
ЄРИНЯК М.І. Проблеми селекції та насінництва сортів пшениці м'якої озимої з укороченим стеблом	29
УСИК Л.О. Селекційні дослідження на підвищення адаптивного і продуктивного потенціалів пшениці озимої на півдні України	31
ПАЛАМАРЧУК А.І. Методи та результати селекції пшениці твердої озимої в СГІ-НЦНС	33
ГОРЕ А.І. Результати селекції озимої пшениці	35
ГРИБ С.І. Селекція пшениці ярої в Білорусі на підвищення урожайності та якості зерна	36
РОТАРЬ С.Г. Результати селекції озимої твердої пшениці в Республіці Молдова	37
ОЖЕРЕЛЬЄВА В.М. Наукові основи селекції озимої пшениці: історія та сучасність	38
КОВТУН В.І., КОВТУН Л.М. Нові сорти м'якої озимої пшениці з комплексом найважливіших господарсько цінних ознак та властивостей	40

Фізіолого-генетичні аспекти досліджень щодо підвищення продуктивного потенціалу пшениці озимої м'якої

ЛУПАШКУ Г.А., ГАВЗЕР С.І. Вплив деяких генетичних та абіотичних факторів на формування елементів продуктивності колосу в озимої пшениці	42
БАЗАЛІЙ В.В., БОЙЧУК І.В., БАЗАЛІЙ Г.Г. Характер формування продуктивності у сортів різного типу розвитку за різних умов вирощування	43

ЖУК О.І. Значення ростових процесів у пагонах озимої пшениці для реалізації її продуктивного потенціалу	45
ЖУК І.В., ДМИТРИЄВ О.П. Фізіологічні аспекти підвищення продуктивності пшениці біотичними еліситами за умов ураження грибними фітопатогенами	46

Селеція на стійкість до захворювань

СІЧНЯК О.Л., ВАСИЛЬЄВ О.А. Стійкість до грибних хвороб в гібридних популяціях пшенично-чужорідних гібридів	48
ЛІСОВА Г.М., СОБКО Т.О. Стійкість носіїв житньо-пшеничних транслокацій до дії збудників листових хвороб пшениці в умовах правобережного лісостепу України	49
ГОЛОСНА Л.М., АФАНАСЬЄВА О.Г. Ураження сортів пшениці озимої кореневими гнилями та збудниками хвороб зерна в умовах західного лісостепу України	51
ЗАЙЦЕВА Г.П., ПОПОВ В.М., АКИНІНА Г.Є., ТВЕРДОХЛІБ О.В. Наявність <i>pm</i> -генів у сортах пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції	52
КАРЕЛОВ А.В., КОЗУБ Н.О., СОЗІНОВ І.О., ПИЛИПЕНКО Л.А., БЛЮМ Я.Б. Поліморфізм гена <i>cre8</i> стійкості до вівсяної кореневої нематоди у сортів пшениці м'якої української селекції	53
АВКСЕНТЬЄВА О.А., ВІННИКОВА О.І. Чисельність мікроміцетів у ризосфері ізогенних за генами <i>Vrn</i> ліній пшениці у зв'язку з темпами розвитку та продуктивністю	54
БАБАЯНЦ О.В., БУШУЛЯН М.А. Стійкість пшениці озимої до збудників фузаріозу колосу на півдні України	56
БАБАЯНЦ О.В., ДРАЧ А.Ю. Стійкість пшениці до збудників пиренофорозу (<i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechsler) та септориозу (<i>Septoria tritici</i> (Fuckel) J. Schröt)	57
ТРАСКОВЕЦЬКА В.А., БАБАЯНЦ О.В., ТЕРНОВИЙ К.П. Раси <i>Blumeria graminis</i> (Dc) Speer f. tritici та стійкість пшениці з <i>Pm</i> – генами	57
БАБАЯНЦ О.В., БАБАЯНЦ Л.Т., ВАСИЛЬЄВ О.О. Расовий склад <i>Puccinia triticina</i> Erikss. в Степу України та стійкість пшениці з <i>Ir</i> -генами	59
НЕПЛІЙ Л.В., ТРАСКОВЕЦЬКА В.А., ТЕРНОВИЙ К.П., КОНЯЄВА Г.В., САУЛЯК Н.І., ОБЕРТУН Є.І. Сучасні протруйники на зернових колосових культурах та їх дія на борошністу росу в умовах південного Степу України	59

Селекція на удосконалення пшениці за стійкістю до абіотичних факторів

СТЕЛЬМАХ А.Ф., ФАЙТ В.І. Чи повернеться українська селекція озимої пшениці до покращення адаптивності підвищенням фоточутливості та потреби в яровизації?	61
--	----

БУЛАВКА Н.В., БАКУМА А.О., ЮРЧЕНКО Т.В., ЧЕБОТАР С.В. Фотоперіодична чутливість та яровизаційна потреба сортів озимої м'якої пшениці миронівської селекції	62
ЖМУРКО В.В. Ефекти генів <i>Vrn</i> і <i>Ppd</i> на фізіолого-біохімічні процеси у пшениці м'якої у зв'язку з темпами її розвитку	63
САРАНЧА І.О., ФАЙТ В.І., СТЕЛЬМАХ А.Ф. Характеристика ліній-дворучок м'якої пшениці створених за участі нетипового за темпами розвитку сорту Істра 1	65
ФАЙТ В.І., ГУБІЧ О.Ю., БАЛАШОВА І. А. Відмінності сортів-дворучок пшениці м'якої за генами <i>Vrn-1</i> типу розвитку і <i>Ppd-1</i> фотоперіодичної чутливості	66
АВКСЕНТЬЄВА О.О., ШУЛІК В.В. Молекулярно-генетичні дослідження системи генів <i>Vrn in vivo</i> та <i>in vitro</i>	67
ЩЕРБАКОВА Ю.В., БУРТИН О.Ю., МИХАЙЛОВ В.Г. Оцінка яровизаційних змін у сортів колекційного розсадника пшениці озимої м'якої	69
ДЕМИДОВ О.А., КИРИЛЕНКО В.В., ГУМЕНЮК О.В. Методи створення нових генотипів пшениці м'якої озимої за стійкістю до несприятливих чинників довкілля	71
НАРГАН Т.П. Господарсько корисні ознаки та особливості онтогенезу у різних генотипів пшениці озимої	72
ТИЩЕНКО В.Н., ІЩЕНКО А.Г., ДУБЕНЕЦЬ Н.В. Особливості технології селекційного процесу озимої пшениці в Селекційному центрі Полтавської аграрної академії	74
МОЛОДЧЕНКОВА О.О., АДАМОВСЬКА В.Г., КАРТУЗОВА Т.В., БЕЗКРОВНА Л.Я., КАРАВАНСЬКА Н.О. Біохімічні критерії оцінки генотипів пшениці на стійкість до біотичних та абіо- тичних несприятливих чинників довкілля	76
БАВОЛ А.В., ДУБРОВНАЯ О.В., ВОРОНОВА С.С., ГОНЧАРУК А.М. Підвищення стійкості пшениці до водного дефіциту методом <i>Agrobacterium</i> - посередованої трансформації	77
САЛТАНОВИЧ Т.І., ЛУПАШКУ Г.А., АНТОЧ Л.П. Використання гаметної селекції для виявлення генотипів пшениці, стійких до водного дефіциту	78
ГОНЧАРОВА А.І., ЧЕБОТАР С.В., МОЦНИЙ І.І. Довжина первинних корінців короткостеблових ліній-аналогів пшениці в умовах осмотичного стресу	80
ЛАМАРІ Н.П., ФАЙТ В.І. Генетична та екологічна мінливість щільності розташування продихів листка сортів пшениці м'якої	81

Біотехнологічні і молекулярно-генетичні методи в селекції пшениці

БАЛАШОВА І.А., ФАЙТ В.І. Ідентифікація <i>Ppd-d1</i> та <i>Ppd-b1</i> генотипів озимих сортів м'якої пшениці за використанням алель-специфічних ДНК-маркерів	83
ЧЕБОТАР С.В. Характеристика поліморфізму в MC-локусах хромосоми 3В українських сортів м'якої пшениці	84
КОЛЕСНИК О.О., ХОХЛОВ О.М., ЧЕБОТАР С.В. Мікросателітні локуси, асоційовані з висотою рослин в українських сортах пшениці м'якої (<i>Triticum aestivum</i> L.)	86
АВКСЕНТЬЄВА О.А., ТАРАН Н.Ю., БАЦМАНОВА Л.М. Культура <i>in vitro</i> як тест-система визначення ступеню стабільності ізогенних за генами <i>Vrn</i> ліній пшениці м'якої	87
ЗАМБРІБОРЩ І.С., ШЕСТОПАЛ О.Л., ЛИТВИНЕНКО М.А., ТОПАЛ М.М., ІГНАТОВА С.О. Тестування гаплопродукційної здатності гібридів F ₁ пшениці м'якої сортів української та закордонної селекції	88
БАТАШОВА М.Є., КРИВОРУЧКО Л.М. Використання мікросателітних SSR-маркерів для ідентифікації сортів та ліній озимої пшениці Полтавського селекційного центру	90
СЕРГЄЄВА Л.Є., БРОННИКОВА Л.І. Іони важких металів у клітинній селекції пшениці	91
ЛАХНЕКО О.Р., ВЕЛИКОЖОН Л.Г., СІЧКАР С.М., СТЕПАНЕНКО А.І., МОРГУН Б.В. Порівняльна оцінка генотипів <i>Triticum spelta</i> та <i>Triticum aestivum</i> за допомогою мікросателітних маркерів	93
КОЗУБ Н.О., СОЗІНОВ І.О., БЛЮМ Я.Б., СОЗІНОВ О.О. Деякі ефекти присутності пшенично-житніх транслокацій з 1RS у геномі пшениці м'якої та створення ліній з рекомбінантними транслокаціями	94
ВОЛКОВА Н.Е. Аналіз сортів пшениці м'якої щодо присутності трансгенних конструкцій	95

Генетичні ресурси і створення вихідного матеріалу для селекції пшениці

ЛОЗІНСЬКА Т.П. Успадкування господарсько цінних ознак у гібридів пшениці ярої в умовах Лісостепу України	97
ЛОЗІНСЬКИЙ М.В. Успадкування і формотворчий процес за кількістю зерен з головного колоса у гібридів пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування різних екотипів	99
ФАЙТ В.І., ФЕДОРОВА В.Р., МОЦНИЙ І.І. Рекомбінантно-заміщені лінії сорту Миронівська 808 за хромосомою 5A	100
ФАЙТ В.І., ПОГРЕБНЮК О.О., СТЕЛЬМАХ А.Ф. Вплив алельних відмінностей гену <i>Vrd2</i> на деякі господарсько цінні ознаки озимої м'якої пшениці в Степу України	101

ГАЛАЄВ О.В. Особливості взаємодії <i>lr</i> -генів у міжлінійних гібридів F_1 та F_2 пшениці м'якої ярої (<i>Triticum aestivum</i> L.) в умовах півдня України	102
ГАЛАЄВА М. В., ФАЙТ В. І. Ідентифікація і ефекти алелів локуса <i>xcfd7-5b</i> за господарсько цінними ознаками пшениці м'якої озимої (<i>Triticum aestivum</i> L.)	104
МОЦНИЙ І.І., ПЕТРОВА І.С., ЧЕБОТАР С.В. Характеристика цитологічної стабільності та показників агрономічних ознак дисомно-доповненої лінії озимої м'якої пшениці	105
МАКСИМОВ М.Г., ЛИТВИНЕНКО М.А. Використання озимих гексаплоїдних тритикале в селекції пшениці озимої м'якої	106
ЛИТВИНЕНКО М.А., ТОПАЛ М.М., ЩЕРБИНА З.В., ЗОРУНЬКО В.І. Селекційна цінність пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS в умовах півдня України	107
ПАЛАМАРЧУК А.І., ВАСИЛЬЄВ О.А. Можливості використання нових витоків та донорів стійкості для селекції твердої озимої пшениці на стійкість до стеблової іржі <i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. tritici Erikss. et Henn	109
ЛИТВИНЕНКО М.А., СОЛОМОНОВ Р.В. Удосконалення озимої м'якої пшениці на стійкість до основних збудників листостеблових хвороб при гібридизації з ярою м'якою пшеницею	110
ЛИТВИНЕНКО М. А., АГАФОНОВА С. В. Адаптивні властивості та продуктивність сортозразків пшениці м'якої озимої західно-європейського походження в умовах півдня України	112
КУЛИНКОВИЧ С.Н., САЦЮК І.В., ВОЙТОВА В.Н., ТРУШКО В.Ю. Характеристика колекційного матеріалу озимої пшениці за ознакою «тип куща»	113
ШИШЛОВА Н.П., ШИШЛОВ М.П., ШИШЛОВА А.М. Ефективність гібридизації високобілкових мутантів ярої пшениці з фіолетовим забарвленням зерна (<i>Triticum aestivum</i> var. <i>australianum</i>) в реципрокних схрещуваннях з жовтозерновими сортами пшениці (<i>T. aestivum</i> L.)	114
ЄЩЕНКО О.В., ДІОРДІЄВА І.П., ПОЛЯНЕЦЬКА І.О. Продуктивність гібридних популяцій <i>T. aestivum</i> / <i>T. spelta</i>	115
СІЧКАР С.М. Характер успадкування ознак довжини колоса та кількості колосків у колосі гібридів F_2 <i>T. spelta</i> × <i>T. aestivum</i>	117
ТВЕРДОХЛІБ О.В., АКІНІНА Г.Є., ПОЗДНЯКОВ В.В., АНЦИФЕРОВА О.В., ПОПОВ В.М., БОГУСЛАВСЬКИЙ Р.Л. Властивості та перспективи використання культурної однозернянки <i>T. monosocum</i> L.	118

Показники якості зерна в селекційних дослідженнях пшениці

ЧЕРНО О. Д., РЯБОВОЛ Я.С. Вплив тривалого застосування добрив на окремі технологічні показники якості клейковини	120
---	-----

НАКОНЕЧНИЙ М.Ю. Зв'язок генетичних і морфологічних ознак сортів і селекційних ліній з показниками технологічних якостей зерна	121
РУЗГАС В., ЛІАТУКАС З. Якість зерна: мета програми з селекції пшениці озимої в Литві	123
МИХАЙЛЕНКО І.І., СМІРНОВА Л.Г., ТИЧІНІН Д.С. Про вплив абіотичних факторів середовища на кількість та якість клейковини сортів озимої м'якої пшениці в умовах ЦЧЗ	124
НЕЦВЕТАЕВ В.П., БОНДАРЕНКО Л.С., РИЖКОВА Т.А., АКІНШИНА О.В. Генетика ізоферментів бета-амілази та якість зерна м'якої пшениці	125
БОНДАРЕНКО Л.С., НЕРУБЕНКО О.Є., РИЖКОВА Т.А., ПЕТРЕНКО А.В., НЕЦВЕТАЄВ В.П. Спорідненість варіантів β -амілази та алелів гліадину з якістю зерна	126
ОРЛОВСЬКА О.А., КУБРАК С.В., ХОТИЛЄВА Л.В. Ідентифікація алельного складу генів високомолекулярних субодиноць глютенінів у інтрогресивних ліній м'якої пшениці	127
БУРТИН О.Ю., ЩЕРБИНА О.З., ЩЕРБАКОВА Ю.В. Оцінка зразків пшениці м'якої озимої (<i>Triticum aestivum</i> L.) колекційного розсадника за показниками якості зерна	128
КУЛИНКОВИЧ С.Н., ФОМИНА Є.А., МАЛИШЕВ С.В., УРБАНОВИЧ О.Ю. Поліморфізм генів запасних білків глютенінів у сортах озимої пшениці української селекції	130
КУЛІНКОВИЧ С.М., ДОЛГОВА Є.Л., БАРАНОВСЬКА О.А. Технологічна характеристика селекційних та колекційних зразків озимої пшениці	131
ДІДЕНКО С.Ю., УСОВА З.В., РЕЛІНА Л.І., ВЕЧЕРСКАЯ Л.А. Ефект інтрогресії від пшенично-елімусного гексаплоїда на технологічні якості зерна та борошна ліній пшениці озимої	132
ХОМЕНКО С.О., ФЕДОРЕНКО І.В., БЛИЗНЮК Р.М. Оцінка колекційних зразків пшениці м'якої ярої за показниками якості зерна для умов Лісостепу України	133
ПРАВДЗІВА І.В., ВАСИЛЕНКО Н.В., ХОМЕНКО С.О., КОЛЮЧИЙ В.Т. Вплив погодних умов на показники якості зерна пшениці м'якої ярої	135
ЛЕОНОВ О.Ю., УСОВА З.В., БУРЯК Л.І., ПАДАЛКА О.І., ЯРОШ А.В. Мінливість показників якості зерна пшениці м'якої у зв'язку з погодними умовами	136

Сортовивчення та насінництво

ЗАХАРЧУК О.В. Сучасна концепція розвитку насінництва в Україні	138
СОКОЛОВ В.М., ВИШНЕВСЬКИЙ В.В. Наукові підходи в насінництві – запорука підвищення якості насіння	140
ВИШНЕВСЬКИЙ В.В., КІНДРУК М.О., ВИШНЕВСЬКА А.М. Теоретичні засади вирішення практичних питань насінництва пшениці	141

ВРОНСКИХ М., ПОСТОЛАТІ А., ТИТУ С. Особливості та реакція сортів різних екотипів <i>Tr. aestivum</i> L. в умовах Бельцького Степу	142
ТЛЕУБАЕВА Т.Н., КАСЕНОВ Р.Ж. Вплив екологічних умов вирощування на формування високопродуктивного насіння пшениці	145
ШПИКУЛЯК Є.А. Фенотипова мінливість ідентифікаційних ознак пшениці м'якої озимої в залежності від строків сівби	146

Содержание

История селекции, сортовые ресурсы, методы и результаты селекции пшеницы

ХОМЕНКО Т.М., ДЖУЛАЙ Н.П., КИЕНКО З.Б., СОНЕЦ Т.Д. Сортовые растительные ресурсы пшеницы в Украине	24
ЛИТВИНЕНКО Н.А. Основные вехи 100-летнего периода развития программ селекции пшеницы мягкой озимой в отделе селекции и семеноводства пшеницы Селекционно-генетического института	26
ЛЫФЕНКО С.Ф., ЕРИНЯК Н.И. Методы и результаты селекции сортов интенсивного типа пшеницы мягкой озимой в условиях юга Украины	27
ЛИТВИНЕНКО Н.А. Создание сортов пшеницы мягкой озимой (<i>Tr. aestivum</i>), адаптированных к изменениям климата на юге Украины	28
ЕРИНЯК Н.И. Проблемы селекции и семеноводства сортов пшеницы мягкой озимой с укороченным стеблем	29
УСИК Л.А. Селекционные исследования, направленные на повышение адаптивного и продуктивного потенциалов пшеницы озимой на юге Украины	31
ПАЛАМАРЧУК А.И. Методы и результаты селекции пшеницы твердой озимой в СГИ-НЦСС	33
ГОРЕ А.И. Итоги селекции озимой пшеницы	35
ГРИБ С.И. Селекция пшеницы яровой в Беларуси на повышение урожайности и качества зерна	36
РОТАРЬ С.Г. Результаты селекции озимой твердой пшеницы в Республике Молдова	37
ОЖЕРЕЛЬЕВА В.М. Научные основы селекции озимой пшеницы: история и современность	38
КОВТУН В.И., КОВТУН Л.Н. Новые сорта мягкой озимой пшеницы с комплексом важнейших хозяйственно ценных признаков и свойств	40

Физиолого-генетические аспекты исследований, направленных на повышение продуктивного потенциала пшеницы мягкой озимой

ЛУПАШКУ Г.А., ГАВЗЕР С.И. Влияние некоторых генетических и абиотических факторов на формирование элементов продуктивности колоса у озимой пшеницы	42
БАЗАЛИЙ В.В., БОЙЧУК И.В., БАЗАЛИЙ Г.Г. Характер формирования продуктивности у сортов различного типа развития при разных условиях выращивания	43

ЖУК О.И.	
Значение ростовых процессов в побегах озимой пшеницы для реализации ее продуктивного потенциала	45
ЖУК И.В., ДМИТРИЕВ О.П.	
Физиологические аспекты повышения продуктивности пшеницы биотическими элиситорами при условиях поражения грибковыми фитопатогенами	46

Селекция на устойчивость к заболеваниям

СЕЧНЯК А.Л., ВАСИЛЬЕВ А.А.	
Устойчивость к грибковым заболеваниям в гибридных популяциях пшенично-чужеродных гибридов	48
ЛЕСОВАЯ Г.М., СОБКО Т.А.	
Устойчивость носителей ржано-пшеничных транслокаций к возбудителям листовых заболеваний пшеницы в условиях правобережной Лесостепи Украины	49
ГОЛОСНАЯ Л.М., АФАНАСЬЕВА О.Г.	
Поражение сортов пшеницы озимой корневыми гнилями и возбудителями заболеваний зерна в условиях западной Лесостепи Украины	51
ЗАЙЦЕВА Г.П., ПОПОВ В.М., АКИНИНА Г.Е., ТВЕРДОХЛЕБ О.В.	
Наличие <i>Pm</i> -генов в сортах пшеницы мягкой озимой отечественной селекции	52
КАРЕЛОВ А.В., КОЗУБ Н.А., СОЗИНОВ И.А., ПИЛИПЕНКО Л.А., БЛЮМ Я.Б.	
Полиморфизм гена <i>Cre8</i> устойчивости к овсяной корневой нематоды у сортов пшеницы мягкой украинской селекции	53
АВКСЕНТЬЕВА О.А., ВИННИКОВА О.И.	
Численность микромицетов в ризосфере изогенных за генами <i>Vrn</i> линий пшеницы в связи с темпами развития и продуктивностью	54
БАБАЯНЦ О.В., БУШУЛЯН М.А.	
Устойчивость пшеницы озимой к возбудителям фузариоза колоса на юге Украины	56
БАБАЯНЦ О.В., ДРАЧ А.Ю.	
Устойчивость пшеницы к возбудителям пиренофороза (<i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechsler) и септориоза (<i>Septoria tritici</i> (Fuckel) J. Schröt)	57
ТРАСКОВЕЦКАЯ В.А., БАБАЯНЦ О.В., ТЕРНОВЫЙ К.П.	
Расы <i>Blumeria graminis</i> (Dc.) Speer f. <i>tritici</i> и устойчивость пшеницы с <i>Pm</i> -генами	57
БАБАЯНЦ О.В., БАБАЯНЦ Л.Т., ВАСИЛЬЕВ А.А.	
Расовый состав <i>Puccinia triticina</i> Erikss. в Степи Украины и устойчивость пшеницы с <i>Ir</i> -генами	59
НЕПЛИЙ Л.В., ТРАСКОВЕЦКАЯ В.А., ТЕРНОВЫЙ К.П., КОНЯЕВА Г.В., САУЛЯК Н.И., ОБЕРТУН Е.И.	
Современные протравливатели зерновых колосовых культур и их воздействие на мучнистую росу в условиях южной Степи Украины	59

Селекционное улучшение пшеницы на устойчивость к абиотическим факторам

СТЕЛЬМАХ А.Ф., ФАЙТ В.И.	
Вернется ли украинская селекция озимой пшеницы к улучшению адаптивности повышением фоточувствительности и потребности в яровизации?	61

БУЛАВКА Н.В., БАКУМА А.О., ЮРЧЕНКО Т.В., ЧЕБОТАРЬ С.В. Фотопериодическая чувствительность и потребность в яровизации сортов озимой мягкой пшеницы мироновской селекции	62
ЖМУРКО В.В. Эффекты генов <i>Vrn</i> и <i>Ppd</i> на физиолого-биохимические процессы у пшеницы мягкой в связи с темпами развития	63
САРАНЧА И.О., ФАЙТ В.И., СТЕЛЬМАХ А.Ф. Характеристика линий-двуручек мягкой пшеницы, созданных при участии нетипичного по темпам развития сорта Истра 1	65
ФАЙТ В.И., ГУБИЧ О.Ю., БАЛАШОВА И. А. Отличия сортов-двуручек пшеницы мягкой по генам <i>Vrn-1</i> типа развития и <i>Ppd-1</i> фотопериодической чувствительности	66
АВКСЕНТЬЕВА О.А., ШУЛИК В.В. Молекулярно-генетические исследования системы генов <i>Vrn</i> <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>	67
ЩЕРБАКОВА Ю.В., БУРТИН О.Ю., МИХАЙЛОВ В.Г. Оценка яровизационных изменений в сортах коллекционного рассадника пшеницы озимой мягкой	69
ДЕМИДОВ А.А., КИРИЛЕНКО В.В., ГУМЕНЮК О.В. Методы создания новых генотипов пшеницы мягкой озимой с устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды	71
НАРГАН Т.П. Хозяйственно ценные признаки и особенности онтогенеза разных генотипов пшеницы озимой	72
ТИЩЕНКО В.Н., ИЩЕНКО А.Г., ДУБЕНЕЦ Н.В. Особенности технологии селекционного процесса озимой пшеницы в селекционном центре Полтавской аграрной академии	74
МОЛОДЧЕНКОВА О.О., АДАМОВСЬКАЯ В.Г., КАРТУЗОВА Т.В., БЕЗКРОВНАЯ Л. Я., КАРАВАНСКАЯ Н.А. Биохимические критерии оценки генотипов пшеницы на устойчивость к биотическим и абиотическим неблагоприятным факторам окружающей среды	76
БАВОЛ А.В., ДУБРОВНАЯ О.В., ВОРОНОВА С.С., ГОНЧАРУК А.Н. Повышение устойчивости пшеницы к водному дефициту методом <i>Agrobacterium</i> -опосредованной трансформации	77
САЛТАНОВИЧ Т.И., ЛУПАШКУ Г.А., АНТОЧ Л.П. Использование гаметной селекции для выявления генотипов пшеницы, устойчивых к водному дефициту	78
ГОНЧАРОВА А.И., ЧЕБОТАРЬ С.В., МОЦНЫЙ И.И. Длина первичных корней короткостебельных линий-аналогов пшеницы в условиях осмотического стресса	80
ЛАМАРИ Н.П., ФАЙТ В.И. Генетическая и экологическая изменчивость плотности расположения устьиц листа сортов пшеницы мягкой	81

Биотехнологические и молекулярно-генетические методы в селекции пшеницы

БАЛАШОВА И.А., ФАЙТ В.И. Идентификация <i>Ppd-d1</i> та <i>Ppd-b1</i> генотипов озимых сортов мягкой пшеницы при использовании аллель-специфических ДНК-маркеров	83
ЧЕБОТАРЬ С.В. Характеристика полиморфизма в MC-локусах хромосомы 3В украинских сортов мягкой пшеницы	84
КОЛЕСНИК О.А., ХОХЛОВ А.Н., ЧЕБОТАРЬ С.В. Микросателитные локусы, ассоциированные с высотой растений в украинских сортах пшеницы мягкой (<i>Triticum aestivum</i> L.)	86
АВКСЕНТЬЄВА О.А., ТАРАН Н.Ю., БАЦМАНОВА Л.М. Культура <i>in vitro</i> как тест-система определения степени стабильности изогенных по генам <i>Vrn</i> линий пшеницы мягкой	87
ЗАМБРИБОРЩ И.С., ШЕСТОПАЛ О.Л., ЛИТВИНЕНКО Н.А., ТОПАЛ Н.Н., ИГНАТОВА С.А. Тестирование гаплопродукционной способности гибридов F ₁ пшеницы мягкой сортов украинской и заграничной селекции	88
БАТАШОВА М.Е., КРИВОРУЧКО Л.М. Использование микросателитных SSR-маркеров для идентификации сортов и линий озимой пшеницы Полтавского селекционного центра	90
СЕРГЕЕВА Л.Е., БРОННИКОВА Л.И. Ионы тяжёлых металлов в клеточной селекции пшеницы	91
ЛАХНЕКО О.Р., ВЕЛИКОЖОН Л.Г., СИЧКАРЬ С.М., СТЕПАНЕНКО А.И., МОРГУН Б.В. Сравнительная оценка генотипов <i>Triticum spelta</i> и <i>Triticum aestivum</i> с помощью микросателитных маркеров	93
КОЗУБ Н.А., СОЗИНОВ И.А., БЛЮМ Я.Б., СОЗИНОВ А.А. Некоторые эффекты присутствия пшенично-ржаных транслокаций с 1RS в геноме пшеницы мягкой и создание линий с рекомбинантными транслокациями	94
ВОЛКОВА Н.Э. Анализ сортов пшеницы мягкой на наличие трансгенных конструкций	95

Генетические ресурсы и создание исходного материала для селекции пшеницы

ЛОЗИНСКАЯ Т.П. Наследование хозяйственно ценных признаков у гибридов пшеницы яровой в условиях Лесостепи Украины	97
ЛОЗИНСКИЙ М.В. Наследование и формообразовательный процесс по признаку «количество зерен с главного колоса» в гибридах пшеницы мягкой озимой, полученных от скрещивания разных экотипов	99
ФАЙТ В.И., ФЕДОРОВА В.Р., МОЦНЫЙ И.И. Рекомбинантно-измененные линии сорта Мироновская 808 по хромосоме 5A	100
ФАЙТ В.И., ПОГРЕБНЮК Е.А., СТЕЛЬМАХ А.Ф. Влияние аллельных отличий гена <i>Vrd2</i> на некоторые хозяйственно ценные признаки озимой мягкой пшеницы в Степи Украины	101

ГАЛАЕВ А.В. Особенности взаимодействия <i>Ir</i> -генов у межлинейных гибридов F ₁ и F ₂ пшеницы мягкой яровой (<i>Triticum aestivum</i> L.) в условиях юга Украины	102
ГАЛАЕВА М.В., ФАЙТ В.И. Идентификация и эффекты аллелей локуса <i>Xcfd7-5B</i> по хозяйственно ценным признакам пшеницы мягкой озимой (<i>Triticum aestivum</i> L.)	104
МОЦНЫЙ И.И., ПЕТРОВА И.С., ЧЕБОТАРЬ С.В. Характеристика цитологической стабильности и показателей агрономических признаков дисомно-дополненной линии озимой мягкой пшеницы	105
МАКСИМОВ Н.Г., ЛИТВИНЕНКО Н.А. Использование озимых гексаплоидных тритикале в селекции пшеницы озимой мягкой	106
ЛИТВИНЕНКО Н.А., ТОПАЛ Н.Н., ЩЕРБИНА З.В., ЗОРУНЬКО В.И. Селекционная ценность пшенично-ржаных транслокаций 1AL/1RS, 1BL/1RS в условиях юга Украины	107
ПАЛАМАРЧУК А.И., ВАСИЛЬЕВ А.А. Возможности использования новых источников и доноров устойчивости при селекции твёрдой озимой пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине <i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. tritici Erikss. et Henn.	109
ЛИТВИНЕНКО Н.А., СОЛОМОНОВ Р.В. Усовершенствование озимой мягкой пшеницы на устойчивость к основным возбудителям листостебельных заболеваний при гибридизации яровой мягкой пшеницы	110
ЛИТВИНЕНКО Н.А., АГАФОНОВА С.В. Адаптивные свойства и продуктивность сортообразцов пшеницы мягкой озимой западно-европейского происхождения в условиях юга Украины	112
КУЛИНКОВИЧ С.Н., САЦЮК И.В., ВОЙТОВА В.Н., ТРУШКО В.Ю. Характеристика коллекционного материала озимой пшеницы по признаку «тип куста»	113
ШИШЛОВА Н.П., ШИШЛОВ М.П., ШИШЛОВА А.М. Эффективность гибридизации высокобелковых мутантов яровой пшеницы с фиолетовой окраской зерна (<i>Triticum aestivum</i> var. <i>australianum</i>) в реципрокных скрещиваниях с желтозерными сортами пшеницы (<i>T. aestivum</i> L.)	114
ЕЩЕНКО О.В., ДИОРДИЕВА И.П., ПОЛЯНЕЦКАЯ И.О. Продуктивность гибридных популяций <i>T. aestivum</i> / <i>T. spelta</i>	115
СИЧКАРЬ С.М. Характер наследования признаков длины колоса и количества колосков в колосе гибридов F ₂ <i>T. spelta</i> × <i>T. aestivum</i>	117
ТВЕРДОХЛЕБ О.В., АКИНИНА Г.Е., ПОЗДНЯКОВ В.В., АНЦИФЕРОВА О.В., ПОПОВ В.М., БОГУСЛАВСКИЙ Р.Л. Свойства и перспективы использования культурной однозернянки <i>T. monosocum</i> L.	118

Показатели качества зерна в селекционных исследованиях пшеницы

ЧЕРНО О.Д., РЯБОВОЛ Я.С. Влияние длительного применения удобрений на отдельные технологические показатели качества клейковины	120
--	-----

НАКОНЕЧНЫЙ Н.Ю. Связь генетических и морфологических признаков сортов и селекционных линий с показателями технологического качества зерна	121
РУЗГАС В., ЛИАТУКАС З. Качество зерна: цель программ селекции пшеницы озимой в Литве	123
МИХАЙЛЕНКО И.И., СМЕРНОВА Л.Г., ТЫЧИНИН Д.С. О влиянии абиотических факторов среды на количество и качество клейковины сортов озимой мягкой пшеницы в условиях ЦЧЗ	124
НЕЦВЕТАЕВ В.П., БОНДАРЕНКО Л.С., РЫЖКОВА Т.А., АКИНШИНА О.В. Генетика изоферментов бета-амилазы и качество зерна мягкой пшеницы	125
БОНДАРЕНКО Л.С., НЕРУБЕНКО О.Е., РЫЖКОВА Т.А., ПЕТРЕНКО А.В., НЕЦВЕТАЕВ В.П. Сопряженность вариантов β -амилазы и аллелей глиадина с качеством зерна	126
ОРЛОВСКАЯ О.А., КУБРАК С.В., ХОТЫЛЕВА Л.В. Идентификация аллельного состава генов высокомолекулярных субъединиц глютенинов у интрогрессивных линий мягкой пшеницы	127
БУРТИН О.Ю., ЩЕРБИНА Е.З., ЩЕРБАКОВА Ю.В. Оценка образцов пшеницы мягкой озимой (<i>Triticum aestivum</i> L.) коллекционного рассадника по показателям качества зерна	128
КУЛИНКОВИЧ С.Н., ФОМИНА Е.А., МАЛЫШЕВ С.В., УРБАНОВИЧ О.Ю. Полиморфизм генов запасных белков глютенинов сортов озимой пшеницы украинской селекции	130
КУЛИНКОВИЧ С.Н., ДОЛГОВА Е.Л., БАРАНОВСКАЯ О.А. Технологическая характеристика селекционных и коллекционных образцов озимой пшеницы	131
ДИДЕНКО С.Ю., УСОВА З.В., РЕЛИНА Л.И., ВЕЧЕРСКАЯ Л.А. Эффект интрогрессии от пшенично-элимусного гексаплоида на технологическое качество зерна и муки линий пшеницы озимой	132
ХОМЕНКО С.О., ФЕДОРЕНКО И.В., БЛИЗНЮК Р.М. Оценка коллекционных образцов пшеницы мягкой яровой по показателям качества зерна для условий Лесостепи Украины	133
ПРАВДЗИВА И.В., ВАСИЛЕНКО Н.В., ХОМЕНКО С.О., КОЛЮЧИЙ В.Т. Влияние погодных условий на показатели качества зерна пшеницы мягкой яровой	135
ЛЕОНОВ О.Ю., УСОВА З.В., БУРЯК Л.И., ПАДАЛКА О.И., ЯРОШ А.В. Изменчивость показателей качества зерна пшеницы мягкой в связи с погодными условиями	136

Сортоизучение и семеноводство

ЗАХАРЧУК А.В. Современная концепция развития семеноводства в Украине	138
СОКОЛОВ В.М., ВИШНЕВСКИЙ В.В. Научные подходы в семеноводстве – залог повышения качества семян	140
ВИШНЕВСКИЙ В.В., КИНДРУК Н.А., ВИШНЕВСКАЯ А.М. Теоретические основы решения практических вопросов семеноводства пшеницы	141

ВРОНСКИХ М., ПОСТОЛАТИ А., ТИТУ С. Особенности и реакция сортов различных экотипов <i>Tr. aestivum</i> L. в условиях Бельцкой Степи	142
ТЛЕУБАЕВА Т.Н., КАСЕНОВ Р.Ж. Влияние экологических условий возделывания на формирование высокопродуктивных семян пшеницы	145
ШПИКУЛЯК Е.А. Фенотипическая изменчивость идентификационных признаков пшеницы мягкой озимой в зависимости от сроков посева	146

Content

Breeding history, cultivar resources, methods and results of wheat breeding

KHOMENKO T.M., DZHULAI N.P., KYIENKO Z. B., SONETS T.D. Wheat plant resources of cultivars in Ukraine	24
LYTVYENENKO M.A. Milestones of 100-year period of winter bread wheat breeding programs at the department of wheat breeding and seed production in Plant Breeding and Genetics Institute	26
LYFENKO S.P., YERYNIAK M.I. Winter bread wheat breeding methods and results for intensive type cultivars in the environment of Southern Ukraine	27
LYTVYENENKO M.A. Creation of winter bread wheat (<i>Tr. aestivum</i>) cultivars adapted to climate alteration in Southern Ukraine	28
YERYNIAK M.I. Breeding and seed production problems for winter bread wheat with shortened stems	29
USYK L.O. Breeding research on winter wheat adaptive and productive potential increase in Southern Ukraine	31
PALAMARCHUK A.I. Methods and results of winter durum wheat breeding in Plant Breeding and Genetics Institute	33
GORE A.I. Results of winter wheat breeding	35
GRIB S.I. Spring wheat breeding for grain yield and quality increase in Byelarus'	36
ROTAR S.G. The results of winter durum wheat breeding in Republic of Moldova	37
OZHEREL'YEVA V.M. Scientific basis of winter wheat breeding: Past and Present	38
KOVTUN V.I., KOVTUN L.N. New winter bread wheat cultivars with a complex of the most important economic valuable traits and properties	40

Physiological and genetical aspects of research for productive potential increase in winter bread wheat

LUPASHKU G.A., GAVZER S.I. Effect of some genetic and abiotic factors on the formation of spike productivity elements in winter wheat	42
BAZALIY V.V., BOYCHUK I.V., BAZALIY G.G. Productivity formation peculiarities in cultivars of different growth habit under various environment	43

ZHUK O.I. Importance of growing processes in winter wheat shoots for its productive potential realization	45
ZHUK I.V., DMITRIIEV O.P. Physiological aspects of wheat productivity increasing with biotic elicitors under fungal pathogens defeat	46

Breeding for diseases resistance

SYECHNYAK O.L., VASIL'YEV O.A. Resistance to fungal diseases in hybrid populations of alien wheat hybrids	48
LISOVA G.M., SOBKO T.O. Wheat-rye translocation carriers resistance to the wheat leaf diseases excitors under environment of right-bank Forest-steppe Ukraine	49
GOLOSNA L. M., AFANAS'YEVA O.G. Winter wheat cultivars defeat by the excitors of root rots and grain diseases under environment of western Forest-steppe Ukraine	51
ZAYTSEVA G.P., POPOV V.M., AKININA G.E. , TVERDOKHLEB O.V. <i>Pm</i> -genes existence in winter bread wheat cultivars of domestic breeding	52
KARELOV A.V., KOZUB N.O., SOZINOV I.O., PILIPENKO L.A., BLYUM Ya.B. Oat root nematode resistance <i>Cre8</i> gene polymorphism in bread wheat cultivars of Ukrainian breeding	53
AVKSYENT'YEVA O.A., VINNIKOVA O.I. Micromycetes quantity in rhizosphere of isogenic by <i>Vrn</i> genes wheat lines in connection with rate of development and productivity	54
BABAYANTS O.V., BUSHULYAN M.A. Winter wheat resistance to ear fusariose excitors in the South of Ukraine	56
BABAYANTS O.V., DRACH A.Yu. Wheat resistance to the excitors of pyrenophorose <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechsler) and septoriose <i>Septoria tritici</i> (Fuckel) J. Schröt)	57
TRASKOVYETSKAYA V.A., BABAYANTS O.V., TERNOVYI K.P. Races of <i>Blumeria graminis</i> (Dc) Speer <i>f. tritici</i> and resistance of wheat carrying <i>Pm</i> -genes	57
BABAYANTS O.V., BABAYANTS L.T. VASIL'YEV A.A. <i>Puccinia triticina</i> Erikss. races composition in Ukrainian Steppe and resistance of wheat carrying <i>Ir</i> -genes	59
NEPLIY L.V., TRASKOVYETSKAYA V.A., TERNOVYI K.P., KONYAYIEVA G.V., SAULYAK N.I., OBERTUN E.I. Modern disinfectants for cereals and their effects on the powdery mildew under environment of Southern Steppe of Ukraine	59

Wheat improvement for resistance to abiotic factors by breeding

STELMAKH A.F., FAYT V.I. Will return Ukrainian winter wheat breeding to adaptivity improving by the increase of photosensitivity and vernalization requirements?	61
---	----

BULAVKA N.V., BAKUMA A.O., YURCHENKO T.V., CHEBOTAR S.V. Photoperiodic sensitivity and vernalization requirement in winter wheat cultivars bred at Myronovka institute	62
ZHMURKO V.V. The effects of <i>Vrn</i> and <i>Ppd</i> genes on physiological and biochemical processes in bread wheat in relation to the rate of development	63
SARANCHI I.O., FAYT V.I., STELMAKH A.F. Description of alternative bread wheat lines created after crossing to atypical by the rate of development Istra 1 cultivar	65
FAYT V.I., GUBICH O.Yu., BALASHOVA I.A. Differences of alternative bread wheat cultivars in the genes <i>Vrn-1</i> of growth habit and <i>Ppd-1</i> of photoperiodic sensitivity	66
AVKSENT'YEVA O.O., SHULIK V.V. Molecular-genetical studies of <i>Vrn</i> -genes system <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i>	67
SHCHERBAKOVA Yu.V., BURTIN O.Yu., MIKHAYLOV V.G. Evaluation of vernalization changes in the collection of winter bread wheat cultivars	69
DEMIDOV O.A., KIRILENKO V.V., GUMENYUK O.V. Creation methods of new bread winter wheat genotypes with the resistance to negative environmental factors	71
NARGAN T.P. Economically valuable traits and ontogenetic features of various winter wheat genotypes	72
TISHCHENKO V.N., ISHCHENKO A.G., DUBENYETS N.V. Technological features of winter wheat breeding process in the Breeding center of the Poltava Agrarian Academy	74
MOLODCHENKOVA O.O., ADAMOVSKAYA V.G., KARTUZOVA T.V., BEZKROVNAYA L.Ya., KARAVANSKAYA N.O. Biochemical criterias of wheat genotypes evaluation for resistance to biotic and abiotic negative environmental factors	76
BAVOL A.V., DUBROVNAYA O.V., VORONOVA S.S., GONCHARUK A.N. Increase of wheat resistance to water deficiency by the method of <i>Agrobacterium</i> - mediated transformation	77
SALTANOVICH T.I., LUPASHKU G.A., ANTOCH L.P. Using of gamete selection for the identification of resistant to water deficit wheat genotypes	78
GONCHAROVA A.I., CHEBOTAR S.V., MOTSYNI I.I. Length of primary roots in the short-stemmed lines-analogues of wheat under osmotic stress	80
LAMARI N.P., FAYT V.I. Genetical and environmental variability of stomata dense location in bread wheat leaf	81

Biotechnological and molecular-genetical methods in wheat breeding

BALASHOVA I.A., FAYT V.I. Identification of <i>Ppd-d1</i> and <i>Ppd-b1</i> genotypes in the winter bread wheat cultivars by using allele specific DNA-markers	83
--	----

CHEBOTAR S.V. Characterization of SSR-loci on 3B chromosome polymorphism in the Ukrainian winter bread wheat cultivars	84
KOLESNYK O.A., KHOKHLOV O.N., CHEBOTAR S.V. Microsatellite loci associated with plant height in Ukrainian bread wheat varieties (<i>Triticum aestivum</i> L.)	86
AVKSENT'YEVA O.A., TARAN N.Yu., BATSMANOVA L.M. <i>In vitro</i> culture as a test-system for determining stability degree in the <i>Vrn</i> -genes isogenic lines of bread wheat	87
ZAMBRIBORSHCH I.S., SHESTOPAL O.L., LITVYNENKO N.A., TOPAL M.M., IGNATOVA S.A. Haploproduction capacity testing in F ₁ winter bread wheat hybrids of domestic and foreign cultivars	88
BATASHOVA M.Ye., KRYVORUCHKO L.M. The use of microsatellite SSR markers for identification of bread winter wheat varieties and lines originated by Poltava breeding center	90
SERGEYEVA L.E., BRONNIKOVA L.I. Heavy metals ions in the cell breeding of wheat	91
LAKHNEKO O.R., VELIKOZHON L.H., SICHKAR S.M., STEPANENKO A.I., MORGUN B.V. Comparative assessment of <i>Triticum spelta</i> and <i>Triticum aestivum</i> genotypes by using microsatellite markers	93
KOZUB N.O., SOZINOV I.A., BLIUM Ya.B., SOZINOV A.A. Some effects of 1RS wheat-rye chromosomal translocation presence in bread wheat genome and creation of lines with recombinant translocations	94
N.E. VOLKOVA Wheat varieties analysis for transgenic constructions presence	95

Genetic resources and initial material creation for wheat breeding

LOZINSKAYA T.P. Agriculturally valuable traits inheritance in spring wheat hybrids under environment of Ukrainian Forest-Steppe	97
LOZINSKIY M.V. Inheritance and formative process for the number of grains per main spike in winter bread wheat hybrids obtained by crossing various ecotypes	99
FAYT V.I., FEDOROVA V.R., MOTSYNI I.I. Recombinantly changed by 5A chromosome lines of Myronovskaya 808 cultivar	100
FAYT V.I., POHREBNYUK E.A., STELMAKH A.F. <i>Vrd 2</i> gene allelic differences influence on some agriculturally valuable traits of bread wheat in Ukrainian Steppe	101
GALAYEV O.V. Peculiarities of <i>Ir</i> genes interaction in interline F1 and F2 hybrids of spring bread wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) in the Southern Ukraine	102
GALAYEVA M.V., FAYT V.I. Identification and allelic effects of <i>Xcfd7-5b</i> locus on agriculturally valuable traits in winter bread wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.)	104

MOTSNYI I.I., PETROVA I.S., CHEBOTAR S.V. The characteristics of cytological stability and indicators of agronomic traits in disomic addition line of winter bread wheat	105
MAKSIMOV N.G., LITVINENKO N.A. The use of winter hexaploid triticale in winter bread wheat breeding	106
LITVYNENKO N.A., TOPAL N.N., SHCHERBINA Z.V., ZORUN'KO V.I. The breeding value of wheat-rye 1AL/1RS, 1BL/1RS translocations under environment of the Southern Ukraine	107
PALAMARCHUK A.I., VASIL'YEV A.A. Possibilities of new sources and donors using in winter durum wheat breeding for the resistance to stem rust <i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. <i>tritici</i> Erikss. et Henn.	109
LITVYNENKO N.A., SOLOMONOV R.V. Improvement of winter bread wheat for the resistance to major pathogens of leaf diseases while crossed to spring bread wheat	110
LITVYNENKO N.A., AHAFONOVA S.V. Adaptive properties and productivity of winter bread wheat stocks of West-European origin under environment of the Southern Ukraine	112
KULINKOVICH S.N., SATSYUK I.V., VOYTOVA V.N., TRUSHKO V.Yu. Characteristics of winter bread wheat collection stocks by the trait of «tillering type»	113
SHISHLOVA N.P., SHISHLOV M.P., SHISHLOVA A.M. The hybridization efficiency in reciprocal crosses of high-protein spring wheat mutants with violet grain color (<i>Triticum aestivum</i> var. <i>australianum</i>) to yellow grained wheat cultivars (<i>T. aestivum</i> L.)	114
YESHCHENKO O.V., DIORDIYEVA I.P., POLYANYETSKAYA I.O. The productivity of <i>T. aestivum</i> / <i>T. spelta</i> hybrid populations	115
SICHKAR S.M. Inheritance type of the spike length and spikelets number per ear traits in <i>T. spelta</i> × <i>T. aestivum</i> F2 hybrids	117
TVERDOKHLIB O.V., AKININA G.E., POZDNYAKOV V.V., ANTSYFEROVA O.V., POPOV V.M., BOHUSLAVSKYI R.L. Properties and prospects of using cultivated einkorn wheat <i>T. monococcum</i> L.	118
Grain quality indexes in wheat breeding investigations	
CHERNO O.D., RYABOVOL Ya.S. Influence of long fertilizers application on the certain technological gluten quality indicators	120
NAKONECHNYI N.Yu. Relation of genetical and morphological traits with the technological grain qualities in cultivars and breeding lines	121
RUZGAS V., LIATUKAS Z. Grain quality: the target of Lithuanian winter wheat breeding program	123
MICHAILENKO I.I., SMIRNOVA L.G., TYCHYNIN D.S. About the abiotic environmental factors influence to the gluten quantity and quality in winter wheat cultivars under environment of Central Black Earth zone	124

NYETSVYETAYEV V.P., BONDARENKO L.S., RYZHKOVA T.A., AKINSHYNA O.V. Beta-amylase isozymes genetics and the quality of bread wheat	125
BONDARENKO L.S., NERUBENKO O.E., RYZHKOVA T.A., PETRENKO A.V., NYETSVYETAYEV V.P. The conjugation of β -amylase variants and gliadin alleles with grain quality	126
ORLOVSKAYA O.A., KUBRAK S.V., KHOTLYEVA L.V. Allelic composition of high subunits glutenin genes identification in introgressive bread wheat lines	127
BURTIN O.Yu., SHCHERBINA O.Z., SHCHERBAKOVA Yu.V. Evaluation of winter bread wheat stocks (<i>Triticum aestivum</i> L.) from collections by grain quality indicators	128
KULINKOVICH S.N., FOMINA E.A., MALYSHEV S.V., URBANOVICH O.Yu. Polymorphism of glutenin storage protein genes in winter wheat cultivars of Ukrainian breeding	130
KULINKOVICH S.N., DOLGOVA E.L., BARANOVSKAYA O.A. Technological features of winter wheat breeding and collection stocks	131
DIDENKO S.Yu., USOVA Z.V., RELINA L.I., VECHERSKAYA L.A. Effect of an introgression from wheat/elymus hexaploid on baking and technological properties of grain and flour in winter wheat lines	132
KHOMENKO S.O., FEDORENKO I.V., BLIZNYUK R.M. Evaluation of spring bread wheat stocks collection by grain quality indicators under Ukrainian Steppe environment	133
PRAVDZIVA I.V., VASILENKO N.V., KHOMENKO S.O., KOLYUCHIY V.T. The weather environment influence on grain quality indicators in spring bread wheat	135
LYEONOV O.Yu., USOVA Z.V., BURYAK L.I., PADALKA O.I., YAROSH A.V. Grain quality indicators variability due to weather environment in bread wheat	136
Cultivar investigation and seed production	
ZAKHARCHUK O.V. The modern concept of seed production development in Ukraine	138
SOKOLOV V.M., WISHNEVSKY V.V. Scientific approaches to seed production – the success of improving the quality of seeds	140
WISHNEVS'KY V.V., KINDRUK M.O., WISHNEVS'KA A.M. Theoretical aspects of practical problems to seed production of wheat	141
VRONSKIKH M., POSTOLATI A., TITU S. Features and reactions of various ecotypes in <i>Tr. aestivum</i> L. cultivars under Bel'tsy Steppe environment	142
TLYEUBAYEVA T.N., KASYENOV R.Zh. Influence of ecological cultivation environment on the formation of highly productive seeds in wheat	145
SHPIKULYAK E.A. Phenotypic variability of identificative traits depending on sowing terms in winter bread wheat	146

Історія селекції, сортові ресурси, методи і результати селекції пшениці

УДК 631.526.3.:633.11(477)

Т.М. ХОМЕНКО, Н.П. ДЖУЛАЙ, З.Б. КИЄНКО, Т.Д. СОНЕЦЬ
Український інститут експертизи сортів рослин, Україна

СОРТОВІ РОСЛИННІ РЕСУРСИ ПШЕНИЦІ В УКРАЇНІ

Постановка проблеми. Нові сорти сільськогосподарських культур є результатом науково-дослідної розробки, інноваційним продуктом, а також об'єктом матеріальної та інтелектуальної власності.

Сьогодні селекцією сільськогосподарських культур в Україні займається 101 наукова установа, з яких 82 – підпорядковані Національній академії аграрних наук України. Офіційним інформаційним джерелом сортів-новинок, а також сортового асортименту для насінневих установ і товаровиробників сільськогосподарської продукції є Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр сортів). Завдяки досягненням селекції та конкурсного відбору сортів під час державної науково-технічної експертизи у Реєстрі сортів на 2016 рік підтримується 9124 сортів та гібридів, з них 43,6 % належать вітчизняній селекції, а 56,4 % – іноземній.

Мета публікації полягає у проведенні аналізу Реєстру сортів, зокрема сортів пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення за майже 100-річний період (1923–2016 рр.).

Щороку Реєстр сортів поповнюється новими, урожайнішими, з поліпшеними господарськими ознаками сортами пшениць. Зокрема, з 1957–2016 рр. до Реєстру сортів внесено 549 нових сортів. Серед них частка сортів української селекції становить 76,7 %, іноземної – 23,3 %.

Національні сортові ресурси пшениць, які підтримуються у Реєстрі сортів на 2016 рік, нараховують 333 сорти пшениці м'якої озимої, 19 – твердої озимої, 40 – м'якої ярої та 11 твердої ярої.

Крім того, до Реєстру сортів включено 1 сорт пшениці м'якої дво-ручки, 2 спельти та 1 сорт полби.

Основними власниками сортів пшениці у 2016 році є науково-дослідні установи Національної академії аграрних наук України (далі – НААН), яким належить 46,2 % сортів від загальної кількості. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення є власником 20,9 % сортів, товариства та фермерські господарства – 9, фізичні особи – 7,6 %. В Україні провідними вітчизняними установами зі створення сортів пшениці м'якої озимої є Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ, Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Відсоток сортів пшениці м'якої озимої, внесених до Реєстру сортів, становить: Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення – 32,7 %, Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ – 18,3, Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН – 11,1 %.

Загалом, починаючи з 1923 року, Селекційно-генетичним інститутом – Національним центром насіннєзнавства та сортовивчення на державне сортовипробування передано 218 сортів пшениці м'якої озимої, з яких 178 були включені до Реєстру сортів у різні роки, а 61 сорт підтримується і до цього часу. Із 37 сортів пшениці твердої озимої до Реєстру сортів було включено 27, підтримується – 15. Серед сильних та цінних сортів пшениці м'якої озимої 35,6 % та 6,1 %, відповідно, належать селекціонерам цієї установи.

Загалом з 1959 року із внесених до Реєстру сортів найбільша частка – 32 % придатні до вирощування у Степовій, Лісостеповій та Поліській зонах, серед них 25,5 % створені у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення.

Наведені дані свідчать про формування в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення колективу кваліфікованих наукових співробітників, досвідчених спеціалістів та потужної, добре організованої бази для удосконалення та створення нових конкурентоспроможних сортів пшениці.

М.А. ЛИТВИНЕНКО

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ОСНОВНІ ВІХИ 100-РІЧНОГО ПЕРІОДУ РОЗВИТКУ ПРОГРАМ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ У ВІДДІЛІ СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА ПШЕНИЦІ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ІНСТИТУТУ

За 100-річний період (1916-2016) діяльності відділу зусиллями декількох поколінь селекціонерів А.А. Сапегіним (1928-1932), Ф.Г. Кириченком (1936-1986), М.А. Литвиненком (з 1986 р. до цього часу) – в результаті теоретичних та методичних розробок, залучення і створення оригінального генетичного матеріалу та здійснення 9 етапів розвитку селекційних програм, по суті, змінена природа пшеничної рослини: створено новий фізіолого-генетичний морфотип, генетичний потенціал врожайності сортів останньої, 9-ї сортозміни виріс у порівнянні з сортами перших сортозмін в 2,5-3 рази (з 30-40 до 100-120 ц/га); покращені хлібопекарські якості сортів до рівня екстрасильної пшениці; удосконалено ознаки і властивості стійкості до біотичних та абіотичних факторів.

За роки діяльності відділу створено більше 130 сортів різних типів, із яких 87 в різні роки були районовані чи занесені до державних Реєстрів і широко вирощувались в Україні та інших країнах на сумарній площі біля 220 млн га.

Наукова діяльність відділу з 1987 р. по теперішній час була спрямована на теоретичне обґрунтування і практичну реалізацію та розвиток нової програми селекції сортів озимої м'якої пшениці універсального типу. У результаті розроблено ряд нових теоретичних положень, створено вихідний матеріал, розроблені методи і виведені якісно нові сорти. В цю програму у зв'язку із новими вимогами виробництва та змінами клімату постійно вносяться корективи. За період з 1991р. по цей час (24 роки) передано на державне сортопробування 102 сорти універсального типу, з яких 67 (65,7%) були районовані чи занесені до державного Реєстру. Ці сорти в період останніх 24 років (1991-2015) висівались в Україні на сумарній площі 42 млн 356 тис. га з середньою прибавкою врожаю 0,4 т/га. Додатковий урожай від їхнього впровадження у виробництво склав сумарно близько 20 млн т високоякісного продовольчого зерна.

За ці роки було також занесено до Реєстру Російської Федерації – 12 сортів, Молдови – 11, Угорщини – 1, Туреччини – 5. Ці сорти впродовж зазначених років сумарно вирощувались за кордоном на площі біля 16 млн. га.

У цьому хлібному короваї праця, перш за все, колективу співробітників відділу селекції пшениці. Певну аналітичну роботу з оцінки номерів конкурсних сортовипробувань на стійкість до фітозахворювань на інфекційних фонах виконував відділ фітопатології; великий об'єм аналізів на технологічні показники якості зерна матеріалу сортовипробувань і методи седиментації, починаючи з селекційного розсадника, виконував відділ генетичних основ селекції, що відображено в співавторстві створюваних сортів.

УДК 633.1.631.527

С.П. ЛИФЕНКО, М.І. ЄРИНЯК

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ СОРТІВ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Історія селекції пшениці м'якої озимої в Селекційно-генетичному інституті повністю відображає історію селекції у більшості країн світу, де ця культура має суттєве економічне значення. Вона характеризується чітко вираженими етапами, серед яких мали найбільше значення: народна селекція та використання її результатів у наступній науково-методичній селекції; створення сортів з застосуванням різних типів гібридизації; застосування досягнень досліджень генетики, закономірностей онтогенезу, фітопатології та інше. Для всіх цих етапів була чітко виражена загальна тенденція – поступовий перехід від екстенсивного до напівінтенсивного та інтенсивного типів сортів. Інтенсивність сорту характеризується багатьма морфологічними, біологічними і господарсько корисними ознаками. Взагалі її можна визначити як здатність генотипу заступенем реалізації природних і агротехнічних чинників родючості.

На Півдні України найбільше значення мала поява сортів високоінтенсивного типу та короткостеблових генотипів (напівкарликових та низькорослих сортів). Першими на той час в Україні (тодішньому Союзі) були сорти Одеська 75 та Одеська напівкарликова – 1975 рік передачі на державне сортовипробування. Донором генів карликовості став штучний мутант Краснодарський Карлик 1. Сорти напівкарликового типу вперше досягли рівня урожайності 73-75 ц/га, перевершивши стандарт на 12-18 ц/га.

В ті роки, коли зберігався високий рівень природної родючості ґрунту і добрив було в достатній кількості, сорти напівкарликового типу з висотою рослин 70-75 см були кращими для вироб-

ництва і за площами посіву у виробництві швидко переступили мільйонний рубіж.

Наступним етапом селекції сортів інтенсивного типу стало широке використання внутрішньовидових схрещувань генетично та екологічно віддалених форм, зокрема ярих сортів мексиканської та індійської селекції: Верлд Сідз 18777, Верлд Сідз 1812, Лермо Рохо, Шоті Лерма, а також сорти селекції США Ред Рівер 68 та генетична лінія Пард'ю 4930. Виконання цієї програми дало змогу вирішити низку селекційних проблем:

1. Створити сорти з генетичним потенціалом урожайності понад 100 ц/га.

2. Науково обґрунтувати оптимальну висоту рослин сортів 85-105 см з урахуванням рівня агротехніки у сучасних виробничих умовах;

3. Створити спекостійкі та посухостійкі сорти з потужною кореневою системою.

4. Розробити новий напрям селекції – сильні та надсильні сорти з генетичним потенціалом якості зерна (сила борошна 450-500 о.а.).

5. Розробити і науково обґрунтувати оптимальний тип онтогенетичного розвитку рослин – середньоранні за тривалістю вегетації з задовільною і вищесередньою морозо-зимостійкістю (яровизаційний період в накілченому насінні 40-45 діб) та з пониженою фото чутливістю.

6. Розробити і науково обґрунтувати оптимальну структуру сортів степового еко типу за листовим індексом.

7. Створити стійкі та толерантні до грибних захворювань сорти високоінтенсивного типу.

За роки виконання наукових програм (1970-2015 рр.) у науковому підрозділі створено 95 сортів пшениці м'якої озимої, 25 з яких широко використовуються в виробництві, а значна частина сортів широко використовувалась у минулі роки.

УДК 633. 11 «324»: 631. 524. 85

М.А. ЛИТВИНЕНКО

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства і сортовивчення, Україна

СТВОРЕННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (TR. AESTIVUM), АДАПТОВАНИХ ДО ЗМІН КЛІМАТУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Проведено аналіз метеорологічних показників за останні 45 років на півдні України. Показано, як зміни цих показників, а також роки з різним комбінуванням сезонних характеристик метео-

рологічних факторів впливають на урожайність пшениці м'якої озимої. На основі вивчення критичних періодів в онтогенезі рослин розроблено фізіологічну теорію оптимальних темпів росту і розвитку рослин озимої пшениці та визначено головні генетичні системи й морфо-фізіологічні механізми, які забезпечують максимальну адаптацію генотипів до домінуючих ритмів метеорологічних факторів на півдні України.

На основі багаторічних досліджень з селекції пшениці м'якої озимої внесені пропозиції щодо змін окремих характеристик моделі сорту для цього регіону у зв'язку із змінами клімату. Визначені основні параметри морозо-зимостійкості, посухо-жаростійкості, стійкості до основних хвороб і генетичні системи, які впливають на ці адаптивні властивості – потреба в яровизації (*Vrn*) і фотоперіодичній чутливості (*Ppd*). Внесені корективи в селекційну програму створення сортів універсального типу і шляхи найбільш ефективного вирішення проблеми подальшого підвищення генетичного потенціалу продуктивності сортів з одночасним удосконаленням їх за ознаками і властивостями стійкості до біотичних і абіотичних факторів середовища.

У зв'язку із новими вимогами виробництва і змінами клімату теоретично обґрунтовано і розпочато нові напрями селекції сортів пшениці м'якої озимої: стійких до екстремальних умов вирощування; придатних для вирощування при нульовому обробітку ґрунту; адаптованих до ранніх і надпізніх строків сівби; витривалих до нетрадиційних для півдня України попередників, якто – сояшник, озимий ріпак; ярі культури – льон, гірчиця. За цими методичними підходами і корективами у відділі селекції та насінництва пшениці СГІ-НЦНС за останні 10 років (2006-2016 рр.) створено 40 нових сортів, із яких 27 занесені до Реєстру сортів рослин України.

УДК 633.1.631.527

М.І. ЄРИНЯК

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ПРОБЛЕМИ СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ З УКОРОЧЕНИМ СТЕБЛОМ

У 70-ті роки минулого сторіччя розпочалась ера створення та впровадження в виробництво сортів пшениці з укороченим стеблом, а згодом і напівкарликових генотипів. Перші два сорти, які були створені в інституті, Одеська напівкарликова та Одеська 75 (висота

рослин 75-80 см) перевищували стандарти за урожайністю в умовах конкурсних та екологічних випробуваннях, а згодом і в державному сортовипробуванні, на 20-30 %. Після цього було створено значну кількість сортів такого ж типу, але очікуваного швидкого збільшення посівних площ в виробництві не мали. Пояснити це можна багатьма об'єктивними та суб'єктивними причинами: з'явився новий прототип пшениці, який у виробничників викликав непорозуміння; виявилось, що багато із створених сортів мали серйозні недопрацювання, особливо в галузі насінництва. В посівах багатьох із них з'явилися домішки і, як вияснилось пізніше, вони були як механічного, так і біологічного характеру. Механічне засмічення часто спричинювали працівники, які пов'язані з насінництвом: неправильно підібрані попередники, порушення технології сівби, догляду за посівами, збиранням, транспортуванням, переробкою та зберіганням насіння, недосконалістю збиральної та насіннеочисної техніки. Для прикладу, техніка для збирання ділякових посівів та малих розмножень – комбайни Сампо 130, Сампо 250, Сампо 500, Хеге 125, допускають засмічення від 0,15 до 2,4 %. Збирання вручну з обмолотом на молотарці МПСТ-0,15 допускає до 1,3 домішок ячменю. Очистка на інших машинах: Петкус Супер – до 0,8 %, СМ-0,15 – до 1,2 %. Більш складне біологічне засмічення у карликових сортів, отриманих від озимих, а особливо ярих донорів, підвищена озерненість колосу за рахунок утворення зерна в 3-4 квітках. Засмічення напівкарликових посівів високорослими сортами надає останнім перевагу, так як вони знаходяться в верхньому горизонті, мають підвищену сонячну інсоляцію та збільшується їх кількість в наступному поколінні за рахунок більш вищого коефіцієнта розмноження.

У більшості сортів-напівкарликів, як пізніше було встановлено дослідженнями, знижена пилкоутворююча здатність, при цьому пилкок володіє пониженою фізіологічною активністю. Більше всього це явище характерне для 3-4 квіток. Було встановлено, що напівкарликові сорти схильні до спонтанної гібридизації, і вона значно підсилюється при попаданні їх в неспецифічні умови вирощування.

Незначні домішки високорослих сортів з'являються в посівах напівкарликів при перезапиленні двох короткостеблових форм, які володіють різними неалельними генами, при заміні інбридингу на кросбридинг, при появі анеуплоїдів, а також при появі зворотних мутацій генів карликовості.

Ще одним недоліком напівкарликових сортів є вкорочений колеоптіль, а внаслідок цього недостатня сила початкового росту насіння, особливо при сівбі на велику глибину за умов посухи та утворення щільної ґрунтової кірки. Це стосується і епікотилля, проте цей факт має уже позитивний характер, так як вузол кущення при цьому формується глибше.

З впровадженням напівкарликових сортів у виробництво в багатьох спеціалістів з'являлись думки про те, що у таких сортів недостатньо розвинена коренева система та листова поверхня. Дослідженнями встановлено, що у сортів Одеська напівкарликова та Обрій коренева система складає до 12 % від загальної біологічної маси, в той час, коли у високорослого сорту Одеська 51 лише 8 %. Забезпеченість листовим апаратом вивчали у напівкарликових сортів Обрій і Південна зоря та у високорослого сорту Одеська 51. На початку вегетації напівкарликові сорти в деякій мірі поступаються високорослим за листовим індексом, але уже в фазі стеблостворення та наливу зерна цей показник у сорту Обрій складає 3,49, що на 1,4 вище, ніж у сорту Одеська 51. І значно вищий листовий індекс був у сорту Південна зоря – 6,85.

УДК 633.11:631.6 (477.72)

Л.О. УСИК

Інститут зрошуваного землеробства НААН, Україна

СЕЛЕКЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНОГО І ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Урожайність головної зернової культури – пшениці озимої залежить від генетичного потенціалу сортів, передових технологій вирощування, ґрунтово-кліматичних умов зони. На півдні України високі і стабільні урожаї формують зимостійкі і термостійкі біоти-пи пшениці м'якої озимої, толерантні до поширених шкочинних фітопатогенів (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу, корене-вих гнилей та інших).

У завданнях селекціонерів залишаються вирішення проблем створення сортів з високим адаптивним потенціалом, а також пошук нових ефективних методів оцінки за цим показником. В Інституті зрошуваного землеробства НААН приділяється значна увага розв'язанню теоретичних та практичних питань селекції адаптивних ознак пшениці озимої. Селекціонери працюють над вирішенням наступних завдань:

1) поглибити розробки генетичних принципів доборів та оціню-вань короткостеблових морфобіотипів, які у бажаних співвідно-шеннях поєднують у своїх фенотипах ознаки адаптивності, про-дуктивності та якості зерна;

2) удосконалити методику ідентифікації генотипів озимої пше-ниці з підвищеними адаптивним і продуктивним потенціалами, підвищити ефективність селекції;

3) залучити у гібридизацію кращі геоносії з метою подальшого вивчення генетики їх цінних ознак і створення вихідного селекційного матеріалу з комплексом ознак адаптивності, продуктивності та якості зерна;

4) дослідити вплив генів короткостебловості на морфологічну структуру рослин з високими показниками адаптивності, ознак продуктивності та якості зерна;

5) виконати комплекс фенологічних спостережень та оцінювань у різних розсадниках і сортовипробуваннях озимої пшениці;

6) виділити і розмножити перспективні високоврожайні, високоякісні з підвищеними адаптивними можливостями сорти озимої м'якої пшениці;

7) вести первинне насінництво сортів озимої м'якої пшениці: Херсонська безоста, Херсонська 99, Кохана, Овідій, Благо, Марія, Конка, Бургунка, Анатолія, Леда і Кошова та інших перспективних номерів.

У Державному реєстрі сортів рослин України на 2016 р. знаходиться 10 сортів пшениці м'якої озимої: Херсонська безоста, Херсонська 99, Росинка, Овідій, Кохана, Благо, Марія, Конка, Бургунка, Анатолія і 3 сорти пшениці твердої озимої: Дніпряна, Кассіопея, Андромеда. Новостворені сорти Бургунка і Анатолія у держсортвипробуванні показали високий рівень однорідності за всіма ознаками ВОС-тесту і перевищували стандарт за показниками стійкості до біотичних і абіотичних факторів.

Удосконалена модель сортів озимої пшениці для зрошуваного землеробства Півдня України – це короткостебловість (довжина стебла 70-80 см), високопродуктивний колос за наявності на кожному квадратному метрі не менше 600-650 продуктивних стебел, «реконструйований» листовий апарат (ширина 1,5-2,0 см, довжина 18-20 см, кут розташування по відношенню до стебла 15-45°), відносно короткий період яровизації, велика зернівка, синхронність пагоноутворення, висока стійкість до біотичних і абіотичних факторів середовища.

МЕТОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ В СГІ-НЦНС

Відповідно прогнозів, вклади на одиницю земельних і водних ресурсів будуть знижуватися на протязі сторіччя. Наукові дослідження показують, що виробництво зерна пшениці повинно збільшитися на 1,6% в рік протягом наступних 20 років, щоб задовольнити ріст попиту на пшеницю в світі. Тому стоїть складне завдання інтенсифікації досліджень теоретичного і практичного плану з метою забезпечення таких темпів росту виробництва зерна пшениці.

Створення сортів пшениці твердої озимої в СГІ-НЦНС бере початок восени 1945 року під науковим керівництвом та безпосередньою участю Ф.Г. Кириченка. Перші форми пшениці твердої озимої були отримані від міжвидової гібридизації високозимостійких сортів пшениці м'якої озимої Одеська 3, Одеська 12, Одеська 16, середньозимостійких Ворошиловська і Ковейл та сортів пшениці твердої ярої Мелянопус 37, Мелянопус 69 і інших. На основі наступних схрещувань цих форм з сортом Одеська 3 виділені перші зимостійкі сорти пшениці твердої озимої Мічурінка і Новомічурінка. На основі цього вихідного матеріалу створено також сорти Рубіж і Одеська янтарна. Сорт Одеська ювілейна виведено в результаті внутрішньовидової гібридизації серед форм пшениці твердої озимої. Надалі систематичне поліпшення пшениці твердої озимої розпочалося на інтрогресії генів карликовості та алелів з низькою фотоперіодичною чутливістю, поліпшенні квіткової фертильності, підвищенні стійкості до абіотичних та біотичних стресів.

Перші напівкарликові сорти пшениці твердої озимої, включені в Реєстр, Парус (1983) і Корал одеський (1985) перевищили за врожайністю попередні на 18 ц/га. За рахунок зниження висоти соломини змінилася архітектоніка рослини та різних елементів структури урожаю: збільшення маси зерна з колоса на 0,35, маси зерна з рослини – 0,7, крупності зерна – 14,9 г. Крім того продуктивна кушистість цих сортів зросла на 0,15 шт. Це стало можливим завдяки перерозподілу пластичних речовин у процесі онтогенезу на користь зернової частини від загального біологічного врожаю, що підтверджується збиральним індексом. Так збиральний індекс у екстенсивних сортів становив 0,19-0,27, а у сортів Парус і Корал одеський – відповідно 0,60 та 0,59. Тобто зернова частина в загальному біологічному врожаї зросла в 2,2-3,1 рази. Перші короткосте-

блові сорти Парус та Корал одеський значно підвищили потенціал продуктивності твердої озимої пшениці, але все ж вони мали недостатній рівень стійкості до несприятливих умов довкілля.

Сорти твердої озимої пшениці наступного покоління Айсберг одеський (1990), Алий парус (1993), Дельфін (1999), Аргонавт і Перлина одеська (2001), Золоте руно (2004), Лагуна (2005), характеризуються підвищеним урожаєм, високою морозо- і зимостійкістю, якістю зерна, добре реагують на високий агрофон та мають комплексну стійкість до поширених хвороб. Ріст їхньої продуктивності забезпечувався різними елементами структури урожаю. Це в першу чергу нарощування біомаси ($+0,62 \text{ кг/1 м}^2$). Незважаючи на зниження збирального індексу ($-13,9$), у нових сортів збільшилася кількість зерен на головному колосі ($+6,2$ шт.) та на інших продуктивних колоссях рослини ($+0,09 \text{ г}$). Крім того, покращився темп наливу зерна. Завдяки цим показникам урожай зерна зазначених вище сортів збільшився на $0,06 \text{ кг/1 м}^2$ порівняно з показниками Паруса та Корала одеського.

Характерно, що у сортів твердої озимої пшениці, занесених до Реєстру рослин України останніми роками (2006-2014), – Гардемарин, Бурштин, Континент, Таврида, Крейсер, Лінкор, Босфор, Гавань, Акведук і Прозорий – зростання врожаю зерна також відбувалось за рахунок нарощування біомаси ($+0,12 \text{ кг/1 м}^2$), збільшення кількості зерен у колоссях з 1 м^2 ($+0,05 \text{ кг/1 м}^2$). Озерненість головного колоса підвищилась в середньому на 3,2 зерна, а його вага з колоса на 0,07 і з підгонів до 0,22 г. Зріс збиральний індекс ($+1,2$) та знизилась маса 1000 зерен ($-2,8 \text{ г}$).

З підвищенням продуктивності у нових сортів поступово зростала і адаптивність рослин до стресових факторів довкілля. Кращою, порівняно з сортом м'якої озимої пшениці Безоста 1, морозостійкістю характеризуються сорти Айсберг одеський, Алий парус, Перлина одеська, Гардемарин, Бурштин, Континент, Таврида та Босфор, а рівною Аргонавт, Акведук та Лагуна. Більшість з них характеризуються високою посухостійкістю та комплексною стійкістю до поширених хвороб (бура і стеблова іржа, борошниста роса, септоріоз, різні види сажки), що в значній мірі визначають стабільність урожаїв зерна пшениці твердої озимої.

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Для нашего региона основной хлебной культурой является озимая мягкая пшеница. Чтобы удовлетворить полностью все потребности человека в зерне этой культуры необходимо производить около одной тонны на каждую душу населения. У нас производится намного меньше этой цифры. Для того, чтобы повысить количество производимого зерна, мы можем решить эту проблему двумя путями: расширением площадей под озимую пшеницу и повышением урожайности этой культуры. Опыт показывает, что для повышения урожайности в первую очередь необходимо создавать новые сорта с более высокой продуктивностью и более устойчивые к факторам окружающей среды.

Цель селекционного процесса общепринята и состоит из нескольких звеньев: 1. Изучение исходного материала и подбор родительских пар. 2. Гибридизация и селекция новых линий озимой пшеницы. 3. Изучение новых линий в селекционном, контрольном, конкурсном и демонстрационном питомниках. Сначала мы отбираем для скрещиваний самые хорошие сорта и формы по продуктивности и устойчивости к неблагоприятным условиям среды. Из гибридов делаем отбор, начиная с F_2 и F_3 .

В течение шести лет были изучены в этих питомниках 2500 линий озимой пшеницы. Во всех питомниках как стандарт был посеян сорт Молдова 11. В результате селекции были отобраны 270 форм самых хороших по продуктивности и устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды. Самые лучшие из них были посеяны в контрольном и конкурсном питомнике. В результате испытаний линий пшеницы в этих питомниках были отобраны самые хорошие по продуктивности и устойчивости. В результате селекционной работы нами были созданы сорта Молдова 5, который районирован в 2003 г., и Молдова 11 – районирован в 2008 г. Чуть позже были созданы сорта Молдова 77 и Молдова 79. Наши сорта имеют хорошую полевую зимостойкость, устойчивы к полеганию и прорастанию зерна в колосе, устойчивы к бурой ржавчине и мучнистой росе. Согласно данным Госкомиссии, сорта Молдова 5 и Молдова 11 за 3 года с 2009 – 2011 гг. по продуктивности были на 6 и 7 местах из 56 сортов, районированных в Республике Молдова. Контрольные сорта Куяльник и Авантаж имели урожайность на 20- 30 кг выше, чем наши сорта. Сорта

Молдова 77 и Молдова 79 в демонстрационном питомнике по средним данным за 3 года (2013-2015 гг.) превысили контрольный сорт Молдова 11 на 2.9 и 4.3 ц/га, а по объему хлеба были на уровне этого сорта или чуть ниже.

УДК 633.11 «321»:631 [527+559]

С.И. ГРИБ

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
Республика Беларусь

СЕЛЕКЦИЯ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В БЕЛАРУСИ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Прогресс в селекции является важнейшим фактором адаптивной интенсификации и инновационного развития отрасли растениеводства. В результате ретроспективного анализа эффективности селекции пшеницы яровой в Беларуси за последние 80 лет выделены три временных этапа: 1934-1962 гг. (профессор Н.Д. Мухин) – создание первых отечественных сортов методом отбора из образцов коллекции ВИР и местных популяций с потенциальной урожайностью 2-4 т/га – Белорусская 525 (1952 г.), Белорусская 515 (1953 г.), Минская (1956 г.); 1962-1983 гг. (доктор с.-х. наук В.Е. Россенкова) – создание методом гибридизации, в том числе яровых форм с озимыми, новых сортов Белорусская 12 (1981 г.), Белорусская 80 (1983 г.) с потенциальной урожайностью 5-6 т/га; 1993-2015 гг. (академик С.И. Гриб) – создание 11 современных сортов с потенциальной урожайностью 8-10 т/га, среди которых Дарья, Рассвет, Тома, Любава, Сударыня и Славянка – ценные по качеству. Сорта Дарья и Сударыня получили широкое распространение в России, сорт Рассвет включен в Госреестр сортов Украины. Удельный вес сортов отечественной селекции в посевах пшеницы яровой в Беларуси в 2015 году составил 91,2%.

Основными факторами прогресса селекции пшеницы мягкой на повышение потенциала урожайности и качества зерна в Беларуси на современном этапе определены:

- адекватная почвенно-климатическим и экономическим условиям аграрного сектора Республики стратегия селекции сортов интенсивного типа с потенциалом урожайности 8-10 т/га, устойчивых к полеганию, толерантных к болезням, с хорошим качеством продовольственного зерна;
- целенаправленная мобилизация, формирование современного генофонда по принципу генетических признаков коллекций и его использование в селекции;

- применение разнообразных схем системных скрещиваний, широкое использование беккроссов, гибридизация яровых форм с озимыми, мягкой пшеницы с твердой, и тритикале, методов культуры *in vitro*, ДНК-маркеров устойчивости к болезням и качества зерна;

- интенсивный многократный отбор родоначальных растений в гибридных поколениях F_2 - F_5 ;

- организация кооперации в схеме селекционного процесса, в частности, в селекции на повышение адаптивного потенциала – совместно с Владимирским НИИСХ (Россия), по генетике устойчивости к болезням и ДНК-маркерам качества зерна – с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси, по качеству макаронных изделий – с Могилевским государственным университетом продовольствия, экологическое испытание перспективных сортообразцов в региональных НИИ Республики Беларусь;

- высокий уровень плодородия опытных полей для селекции (балл пашни – 40).

Приоритетами селекции пшеницы яровой в Беларуси на перспективу определены: повышение адаптивного потенциала к абиотическим и биотическим стрессорам, создание высокопродуктивных сортов целевого назначения для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий на основе современных селекционных, генетических и биотехнологических методов.

УДК 633.112

С.Г. РОТАРЬ

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ,
Республика Молдова

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Озимая твердая пшеница сравнительно молодая культура, созданная в результате межвидовой и внутривидовой гибридизации. Ценным у этой культуры является высокостекловидное зерно янтарно – желтого цвета, содержащее 14-17% белка, что на 1-4% больше, чем в зерне мягкой пшеницы. Благодаря этим особенностям зерна, озимая твердая пшеница является незаменимым сырьем для макаронной и кондитерской промышленности.

Для озимой твердой пшеницы в Молдове зимостойкость и морозостойкость является одним из важнейших биологических свойств, потому что минимальная температура на глубину залегания узла кущения снижается до -15...-20° С. В морозные зимы наблюдается

гибель растений, что приводит к изреживанию в посевах и, как следствие, снижается урожайность зерна.

Основная цель проведенных нами исследований – изучить, выделить и создать исходный материал, на его основе вывести сорта озимой твердой пшеницы, сочетающие высокую продуктивность и морозостойкость с другими хозяйственно ценными признаками и свойствами.

В последние годы в селекционном питомнике было изучено большое число линий (30000) из гибридного материала. В результате всех испытаний мы отобрали 400 форм, которые отличаются хорошей продуктивностью, зимостойкостью и другими ценными хозяйственно – биологическими признаками. Изучение новых линий в контрольном и конкурсном испытании позволило нам выбрать некоторые из них, которые превосходят самые лучшие сорта по продуктивности и устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды. В результате всей этой работы были созданы сорта озимой твердой пшеницы: Ауриу 273, Гордеиформе 333, Гордеиформе 335, Гордеиформе 340. Характерной особенностью приведенных сортов является хорошая зимостойкость, среднеспелость, устойчивость к болезням и полеганию, высокие технологические показатели и другие. Они имеют крупное зерно янтарно-желтого цвета, содержащее высокий процент белка (13-17%) и клейковины (25-30%).

У новых интенсивных форм озимой твердой пшеницы в среднем за 4 года урожай составил 5,7 – 5,8 т/га, что на 0,8 – 1,4 т/га больше стандарта (Гордеиформе 335). Благодаря высокой продуктивной способности и устойчивости к абиотическим и биотическим факторам, все эти 4 сорта были районированы в нашей стране в 1998, 2000, 2008 и 2016 годах соответственно.

Новые сорта озимой твердой пшеницы: Ауриу 273, Гордеиформе 333, 335, 340 представляют интерес для возделывания в сельском хозяйстве и как ценные доноры в гибридизации и селекции пшеницы для создания новых сортов.

УДК 633.11(091)

В.М. ОЖЕРЕЛЬЄВА

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

НАУКОВІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ

Осередком наукового потенціалу м. Харкова 108 років є Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (колишня Харківська селекційна станція). Одне з провідних місць серед зернових культур на-

лежить озимій пшениці. Дослідження з культурою розпочато П.В. Будріним у 1910 р. У 1913 р. їх продовжив В.Я. Юр'єв. Вивчалися такі місцеві сорти, як Банатки угорського типу (стара назва Банатка, Тейська, Горконкур), степового типу Кримки і північного типу Мільтурум, Альборубрум – Високолитовська, Сандомирка, Полтавка тощо. Поряд з масовим добром використовували й індивідуальний добір. Масовий добір не дав бажаних результатів, тому з 1916 р. він використовується тільки в насінництві з метою збереження чистоти сорту. З 1925 р. використовується ще й гібридизація, а згодом синтетична селекція. Впроваджуються методи природних і штучних провокаційних фонів, вивчається стійкість до хвороб і шкідників, посухостійкість, стійкість проти вилягання, висипання тощо. Цим з 1926 р. займався М.О. Голуб, кандидат с.-г. наук.

Інший учень і соратник В.Я. Юр'єва, доктор с.-г. наук, професор В.І. Дідусь з 1938 р. очолив групу селекції озимої пшениці і був керівником цього підрозділу більш як 40 рр. Дослідження вченого у 30-ті рр. з експериментального і спонтанного мутагенезу ячменю увійшли як класичні в світову науку. Вченим запропоновано метод акумулятивного добору, який увійшов в методику виробництва високоврожайного елітного насіння самозапилених культур.

З 1983 р. відділ селекції озимої пшениці очолює кандидат с.-г. наук М.І. Єльніков. За розробку нових методів створення напівкарликових сортів м'якої озимої пшениці (Напівкарлик 3, Харківська 11, Харківська 90, Харківська 92, Харківська 96) та їх впровадження у виробництво колективу вчених у 1997 р. присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки.

Впродовж 2008-2013 рр. відділом керували кандидати с.-г. наук М.І. Грідін і А.Ф. Звягін. З 2014 р. – доктор с.-г. наук О.Ю. Леонов.

В останні роки перед селекціонерами відділу селекції озимої пшениці постало завдання створювати сорти, які б мали високу пластичність, стійкість до стресових умов і стабільну врожайність за роками і попередниками. Створені ними сорти відповідають всім цим показникам.

З дня створення станції співробітниками відділу селекції озимої пшениці, при використанні сучасних передових методів та багатого місцевого і інформаційного матеріалу своїх попередників, створено більш як 40 сортів, районованих в різні роки. В схрещування залучені сорти різного генетичного і географічного походження як своїх сортів, так і колекції НЦГРРУ.

В Реєстрі сортів рослин 2016 р., придатних до поширення в Україні, знаходяться сорти Харківська 96, Приваблива, Запашна, Статна, Василина. Державне сортовипробування проходять сорти Досконала, Альянс, Дорідна і Розкішна, Фермерка. В 2016 р. до Державного сортовипробування передано нові сорти озимої м'якої

пшениці Здобна і Привітна. Впровадження нових сортів Харківської селекції в насінницьких господарствах різних форм власності дозволить підняти врожайність і забезпечити економічний ефект.

Висновки. За роки, що минули від часу створення Харківської селекційної станції, збагатилися теорії селекції і генетики с.-г. культур, з'явилися нові методи, змінилася техніка проведення робіт, але принципи, якими користувалися селекціонери, до цього часу актуальні і мають значну цінність для теорії і практики в сільському господарстві.

УДК 633.11:631.527

В.И. КОВТУН, Л.Н. КОВТУН

ФБГНУ Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Российская Федерация

НОВЫЕ СОРТА МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С КОМПЛЕКСОМ ВАЖНЕЙШИХ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ

В последние годы в Ставропольском НИИСХ создано 10 новых сортов мягкой озимой пшеницы универсального типа – Нива Ставрополя, Виктория 11, Одиссея, Олимп, Симпатия, Ставка, Слава, Статья, Барьер, Арсенал. С 2015 года Нива Ставрополя внесена в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации по шестому Северо-Кавказскому региону, а Виктория 11 – соответственно по шестому Северо-Кавказскому и восьмому Нижне-Волжскому регионам. Остальные 8 новых сортов изучаются на государственном испытании и показывают высокие результаты по урожайности, качеству зерна, устойчивости к полеганию и болезням. Все вышеперечисленные сорта относятся к степной, южной (Северо-Кавказской) экологической группе пшениц.

Это высокоурожайные сорта с комплексом важнейших хозяйственно ценных признаков и свойств. Средняя урожайность у них в конкурсных сортоиспытаниях за 4 года (2012-2015) составила: Нива Ставрополя – 6.13, Виктория 11 – 6.24, Одиссея – 6.31, Олимп – 6.38, Симпатия – 6.45, Ставка – 6.54, Слава – 6.82, Статья – 6.41, Барьер -6.59, Арсенал – 6.70 т/га. Прибавка урожая к стандартному сорту Батько у них составила, соответственно 1.39, 1.50, 1.57, 1.64, 1.71, 1.80, 2.08, 1.67, 1.85, 1.96 т/га.

По вегетационному периоду они относятся к скороспелым сортам, выколашиваются и созревают на 3-5 дней раньше стандартного сорта и обладают высокой устойчивостью к полеганию – 5 баллов.

Новые сорта характеризуются высокой устойчивостью к поражению бурой ржавчиной (0 – следы), стандарт Батько – 30-40%. Устойчивы к поражению мучнистой росой (новые сорта – 0 балла, стандарт – 1-2 балла). Абсолютно устойчивы к поражению пыльной головней, не поражаются этим патогенном даже при искусственном заражении растений.

Для них характерна высокая зимо-морозостойкость. По зимостойкости они оцениваются самым высоким баллом – 5,0, стандарт – 4,0 балла. По данным промораживания растений в камерах низких температур (КНТ) в среднем за 4 года (2012-2015) у новых сортов сохранилось от 50,3 до 64,3%, у сорта Батько – 29,4%.

Новые сорта обладают высокой засухоустойчивостью, не осыпятся и не прорастают на корню. По мукомольно-хлебопекарным свойствам отвечают требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам.

Основные выводы.

- Создана группа новых сортов мягкой озимой пшеницы универсального типа, которые хорошо адаптированы к почвенно-климатическим условиям юго-востока Российской Федерации.

- Новые сорта обладают комплексом важнейших хозяйственно ценных признаков и свойств, предназначены для посева по удобренным непаровым предшественникам, полупару, парам, интенсивным среднеинтенсивным и экстенсивным технологиям.

- С 2015 года Нива Ставрополя и Виктория 11 внесены в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, а 8 сортов изучаются на государственном испытании и показывают высокие результаты.

Фізіолого-генетичні аспекти досліджень щодо підвищення продуктивного потенціалу пшениці озимої мягкой

УДК 633.11 + 575

Г.А. ЛУПАШКУ, С.И. ГАВЗЕР

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Молдова

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Продуктивность пшеницы является комплексным признаком, зависящим от его составляющих – высоты растения, количества продуктивных стеблей, количества колосков в колосе, количества зерен в колосе, количества колосьев на 1 м², массы 1000 зерен и др. Каждый элемент продуктивности детерминирован генетическими, средовыми факторами, а также их взаимодействием. При оценке вклада каждого компонента в формирование комплексного признака выявлено, что генная экспрессия последнего зависит от генной экспрессии каждого элемента [Wen, Zhu, 2005; Lin et al., 2008; Ye et al., 2009].

Цель исследований – выявить роль генетических эффектов, родительского фактора и условий года в формировании элементов продуктивности колоса у озимой мягкой пшеницы.

Материалом для исследований послужили 4 комбинации озимой мягкой пшеницы, скрещиваемые по беккроссной схеме на базе реципрочных гибридов F₁. Опыты проводили в засушливом 2012 году и в оптимальном для роста и развития зерновых колосовых культур 2013 году. Были изучены следующие признаки колоса – длина, количество колосков и зерен в колосе, вес 1 зерна, вес зерен с одного колоса. Каждый год анализировались по 30-40 колосьев родительских форм и гибридов F₁, 120 – гибридов F₂, 60-80 – беккроссных форм. Аддитивные (a), доминантные (d) генные действия и эпистатические аддитивно-аддитивные (aa), аддитив-

но-доминантні (*ad*), домінують-домінують (*dd*) визначали згідно моделі Гамбле (1962). Дані були оброблені методами дисперсійного і кластерного аналізу в пакеті програм STATISTICA 7.

Було встановлено, що на фенотипічне проявлення елементів продуктивності колоса впливали різні дії і взаємодії генів, підвищують або знижують рівень показателя, вони були специфічні для кожного показателя. Аддитивні дії – найбільш важливі для прискорення селекційного процесу – були в основному невисокими як за значеннями, так і за генетичною дисперсією. Епістатичні *dd* взаємодії в основному сприяли підвищенню показателів елементів продуктивності колоса. В умовах посушливого 2012 року відмінності генних ефектів у взаємних комбінаціях відзначені з більшою частотою за порівнянням з сприятливим 2013 роком. Порівняльним аналізом взаємних комбінацій і дворічним даним було показано, що на експресію і орієнтацію генних ефектів в сильній ступені впливають батьківський і абіотичний фактори. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації і прискорення селекційного процесу з метою створення генотипів пшениці з покращеними показателями елементів продуктивності колоса.

УДК 633.111; 631.527

В.В. БАЗАЛІЙ, І.В. БОЙЧУК, Г.Г. БАЗАЛІЙ
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Україна

ХАРАКТЕР ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ У СОРТІВ РІЗНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Проблема адаптивності сортів пшениці озимої, їх здатності забезпечувати високу і стійку продуктивність за різних умов довкілля завжди було на першому плані в південному Степу України. Створення високопродуктивних сортів з слабо вираженою фотоперіодичною чутливістю і короткою стадією яровизації сприяє активному весняному відростанню рослин при скороченому дні, що в свою чергу забезпечує добре використання вологи і інтенсивне формування біологічного урожаю.

Ціллю наших досліджень було створення і проведення порівняльної оцінки сортів пшениці м'якої з різним типом розвитку за рівнем пластичності, стабільності та екологічної стійкості. Вивчення сортів пшениці протягом календарного року при різних

строках сівби і контрастних умовах довкілля, які перевищують за розмахом мінливості врожайності у виробничих умовах, дозволяє підвищити надійність розроблених в дослідженнях рекомендацій.

За оптимальних умов вирощування середня врожайність в мінливих умовах довкілля була найвищою у «типово» озимого сорту Одеська 267, але пізні строки сівби виявили значну перевагу над ним умовних дворучок (NS 446, NS 471), а особливо нових сортів-дворучок Соломія і Клариса. Показники екологічної стабільності (S^2_{di}) мали значну залежність від строків сівби і погодних умов року. Найбільш високу стабільність прояву врожайності за пізніх строків сівби восени мав сорт Клариса, а в “лютневі вікна” і при ранньовесняній сівбі (I декада березня) мали сорти Соломія, NS 446, NS 471.

Перевага сортів-дворучок в пізні строки сівби восени, над «типово» озимими сортами і умовних дворучок за врожайністю, в основному, спостерігалось у сприятливі за погодними умовами роки, а в не сприятливі знижувалась, а в деяких випадках повністю нівелювалась, що призводило до збільшення розриву між максимальною і мінімальною врожайністю.

У ряду випадків збільшення пластичності сортів-дворучок зумовлювало зменшення їх пристосованості до умов довкілля і стабільності прояву врожайності. Тому не слід збільшувати фенотипову пластичність, так як це підвищує реакцію сорту не лише на сприятливі умови, але й на несприятливі. Причина такої залежності вірогідно знаходиться в генетичній детермінації норми реакції, фенотиповий прояв якої залежить від дії чинників довкілля і їх напруги.

Сорт альтернативного типу Клариса показав більшу пластичність до умов довкілля і мав норму реакції на мінливі умови середовища, яка не знижувала фенотипової стабільності врожайності, що визначалось меншими, порівняно з іншими сортами, параметрами коефіцієнтів варіації ($V, \%$) і стабільності її прояву (S^2_{di}).

Так, дворучка пшениці Клариса дещо поступилась за врожайністю в оптимальні строки сівби порівняно з озимим сортом Одеська 267, відповідно при зрошенні 5,88 – 5,43 т/га проти 6,51 – 5,82 т/га і без зрошення 4,34 – 3,94 т/га проти 4,54 – 4,10 т/га. Але за пізніх строків сівби цей сорт показав перевагу над сортом пшениці Одеська 267, відповідно при зрошенні більше на 0,36 – 0,54 т/га, а без зрошення на 0,19 – 0,47 т/га.

Таким чином, сорт пшениці, як біологічна макросистема, визначає ступінь використання сортових екологічних і технологічних ресурсів. Досліджений сорт дворучки Клариса володіє підвищеною регенеративною здатністю при значному пошкодженні морозами листового апарату, але не пошкодженному вузлі кущення. Щоб

запобігти переростанню рослин цього сорту, його необхідно сіяти в кінці оптимальних строків, а при можливості в «лютневі вікна», які в зв'язку з глобальним потеплінням все частіше проявляються у південному регіоні України.

Використання позитивного ефекту цієї взаємодії у виробничих умовах шляхом наявного сортового складу пшениці до конкретних агротехнічних умов і впровадження у виробництво сортів дворучок пшениці безумовно буде слугувати підвищенню конкурентної здатності культури.

УДК 581.1

О.І. ЖУК

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України, Україна

ЗНАЧЕННЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ У ПАГОНАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЇЇ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Ріст належить до найважливіших процесів, які беруть участь у реалізації потенційної продуктивності сортів пшениці інтенсивного типу. Нами було досліджено кінетику ростових процесів головного та бічних пагонів озимої м'якої пшениці сортів Достаток і Подолянка, які містять житні транслокації. Рослини вирощували в умовах польового дослідження на дослідних ділянках господарства Інституту фізіології рослин і генетики НАН України «Глеваха» у Київській області за стандартною для зони технологією. Грунт сірий лісовий. Повторність дослідження чотириразова. Відбір рослин проводили у фазах виходу в трубку, цвітіння, формування зернівки, молочної та молочно-воскової стиглості зерна. Для кожного визначення відбирали 25 рослин. Результати оброблені статистично за допомогою ANOVA. У обох досліджуваних сортів озимої пшениці встановлено чітко виражене апікальне домінування головного пагона над бічними пагонами протягом усього періоду їх росту. Показано, що швидкість видовження головного пагона у пшениці сортів Достаток і Подолянка була вищою порівняно з їх бічними пагонами усіх порядків. У сорту Подолянка відставання у рості та розмірах пагонів 3 і 4 порядків було значно більшим порівняно з сортом Достаток. Довжина підколосового міжвузля у головного пагона у пшениці сорту Достаток майже вдвічі перевищувала розміри інших міжвузлів, що могло обумовити краще забезпечення колоса асимілятами у період наливу зерна. У пшениці сорту Подолянка розміри підколосового міжвузля були меншими порівняно з сортом Достаток.

Розміри інших міжвузлів у сорту Подолянка були більшими ніж у сорту Достаток. Швидкість росту прапорцевих листків і колоса у обох сортів були близькими, однак середня кількість зерен у колосі сорту Достаток на чверть перевищувала відповідну кількість зерен у сорту Подолянка. Формування не менше 5 близьких за розвитком і розмірами продуктивних пагонів у пшениці сорту Достаток забезпечувало вищу продуктивність порівняно з сортом Подолянка, у якого таких пагонів було не більше трьох. Отже, збільшення кількості продуктивних пагонів підвищувало врожайність сорту озимої пшениці за однакових умов вирощування за рахунок зростання кількості зерен на одиницю площі посіву. Наявність житніх транслокацій у сучасних сортів озимої пшениці підвищувала продуктивність окремих рослин і посіву в цілому, сприяла їх куццю, розвитку потужного колоса у пагонів різного порядку.

УДК 633.111.1; 632.4; 661.743.1

І.В. ЖУК, О.П. ДМИТРИЄВ

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Україна

ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ БІОТИЧНИМИ ЕЛІСИТОРАМИ ЗА УМОВ УРАЖЕННЯ ГРИБНИМИ ФІТОПАТОГЕНАМИ

Сучасний рівень боротьби з фітопатогенами вимагає нових, екологічно безпечних засобів захисту рослин. Перспективний напрям – індукція неспецифічної системної стійкості рослин за допомогою біотичних еліситорів. В якості цих речовин можуть виступати метаболіти патогена, що здатні викликати захисні реакції фітоімунітету. Тому метою нашої роботи було дослідження індукції стійкості *Triticum aestivum* L. шляхом обробки біотичними еліситорами і стимуляції власного захисту рослин проти патогенів.

Об'єктом досліджень були сорти озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L. – Поліська 90 та Столична. Рослини вирощували у польовому досліді за стандартною для зони технологією. Ґрунт сірий лісовий. Повторність дослідів чотириразова. У фазі виходу в трубку рослини обприскували 0,1 мМ водним розчином щавлевої кислоти та 0,5 мМ водним розчином донору оксиду азоту – нітропрусиду натрію (НПН), на третю добу після чого проводили інокуляцію збудником септоріозу *Septoria tritici* у концентрації 10^6 спор/мл. Вимірювання проводили протягом вегетаційного періоду. Результати оброблені статистично.

У слабостійкого сорту Поліська 90 у фазі виходу в трубку підвищувалась активність фенольної пероксидази при зараженні

септоріозом за попередньої обробки донором оксиду та щавлевою кислотою, що свідчить про низький імунітет рослин. У цій же фазі у більш стійкого сорту Столична індукований імунітет до патогену проявився у зменшенні активності пероксидази за спільної дії НПН, щавлевої кислоти та септоріозу. У листках сорту пшениці Поліська 90 у фазі колосіння-цвітіння відсутність попередньо сформованого імунітету і активація розвитку гриба спричиняла зростання активності пероксидази, що обумовлюється значним підвищенням рівня АФК за дії патогену. Однак у сорту Столична висока активність пероксидази в зрілих клітинах відзначена як за дії NO з щавлевою кислотою, так і при ураженні септоріозом після дії NO, що обумовлено взаємодією сигнальної системи NO з кальцієвою сигнальною системою, яка є головною регуляторною системою клітини. У фазі молочно-воскової стиглості в період некротрофної стадії септоріозу активність пероксидази у обох сортів знижувалась, що обумовлено процесами старіння листкового апарату рослин і розвитком некрозів.

Показано, що дія еліситору знижувала ступінь ураження листків пшениці збудником септоріозу у обох сортів на 10-15 % в середньому (від 5 до 6 балів по шкалі Саарі та Прескотта). Ураження септоріозом зменшувало продуктивність слабостійкого сорту на 24%, а стійкого – на 14%. Однак індукований щавлевою кислотою імунітет підвищував стійкість до септоріозу у Столичної на 25%, у Поліської 90 – на 50%. Таким чином, оксид азоту здатний індукувати зростання продуктивності озимої пшениці за умов ураження *Septoria tritici* шляхом регуляції вмісту пероксиду водню за рахунок впливу на пероксидазу та через кальцієву сигнальну систему. Щавлева кислота знижує ступінь ураження листків септоріозом, впливаючи на АБК-залежний процес закриття продихів, що перешкоджає проникненню спор.

Селеція на стійкість до захворювань

УДК 633.1.630*165.72.443

О.Л. СІЧНЯК¹, ВАСИЛЬЄВ О.А.²

¹ Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

² Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

СТІЙКІСТЬ ДО ГРИБНИХ ХВОРОБ У ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ПШЕНИЧНО-ЧУЖОРІДНИХ ГІБРИДІВ

Досліджували стійкість до борошнистої роси, бурої та стеблової іржі пшенично-пирійних 56-хромосомних неповних амфіплоїдів НАД (*Triticum aestivum* L. × *Thinopyrum ponticum* (Podp.) Z.-W. Liu & R.-C. Wang), НАД (*T. aestivum* L. × *Th. intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Devey), *T. aestivum* L. сортів Фантазія одеська, Жатва Алтая та окремі родини їхніх гібридів, F₃ у дослідженнях 2013 р. та F₄ у дослідженнях 2014 р.

Неповні амфіплоїди виявляли помірну стійкість до усіх хвороб, але разом з тим й певний ступінь гетерогенності за стійкістю, особливо до борошнистої роси. Пшениці проявили високу сприйнятливість до борошнистої роси, бурої іржі та стійкість до стеблової іржі.

Родини всередині гібридних популяцій суттєво відрізняються за стійкістю до хвороб. Виявлені як стійкі родини, так і сприйнятливі і дуже сприйнятливі до хвороб родини. В окремих випадках гібридні родини демонстрували кращу стійкість (9 балів), ніж неповні амфіплоїди. Найбільш стійкою виявилася родина №37, яка мала комплексну стійкість різного ступеня до усіх досліджуваних хвороб. В ряді родин виявлена зміна реакції на грибні хвороби – від різного рівня стійкості у 2013 р. до помірної сприйнятливості у 2014 р. За результатами більш широкого кола досліджень 2013 р. був більш сприятливим за погодними умовами для розвитку грибної інфекції. Отже, це можна поясни-

ти втратою стійкості через розщеплення, порушення генетичної коадаптації та імовірну цитологічну нестабільність.

Проведені дослідження показали, що неповні пшенично-пирійні амфіплоїди можна використовувати як джерела стійкості до грибних хвороб, однак слід мати на увазі, що більшість стійких форм за морфологічними ознаками відхилялися у бік пшенично-пирійних амфіплоїдів.

УДК 632.9+633.11

Г.М. ЛІСОВА, Т.О. СОБКО

Інститут захисту рослин НААН, Україна

СТІЙКІСТЬ НОСІЇВ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНИХ ТРАНСЛОКАЦІЙ ДО ДІЇ ЗБУДНИКІВ ЛИСТКОВИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Визначали стійкість сортів носіїв житньо-пшеничних транслокацій 1AL/1RS та 1BL/1RS до дії місцевих популяцій збудників бурої іржі борошнистої роси та септоріозу листя в 2011-2015 рр. в зоні Правобережного Лісостепу України за умов різного інфекційного навантаження.

Серед сортів з транслокацією 1AL/1RS високостійким (бали 9-8) до дії місцевої популяції збудника бурої іржі був сорт Монолог. Стабільна стійкість притаманна сортам Колумбія і Nekota . Сорти з мінливою стійкістю Amigo та Колумбія витримували епіфітотію 2012 р., але знизили резистентність при епіфітотії 2013 р. до помірної сприйнятливості (бал 5) з подальшим відновленням стійкості при зниженні інфекційного навантаження в 2014 і 2015 рр. Сорти Золотоколоса, Еритроспермум 26221 під час другої епіфітотії значно втратили стійкість (бал 3), але відновили її при зменшенні інфекційного навантаження в 2014-2015рр. Лінії TAM107 і TAM201 проявили стійкість в роки з середнім рівнем інфекційного навантаження (2011 і 2015 рр.) – бали 8 і 7 відповідно. За умов епіфітотії вони були сприйнятливі (бали 4 і 3), а в 2014 р. (високий інфекційний рівень) слабкосприйнятливі (бал 5). В минулі роки досліджень (2006 – 2010 рр.) майже всі сорти з транслокацією 1AL/1RS були високостійкими чи стабільно стійкими до дії місцевої популяції збудника бурої іржі. Припускається, що через активне залучення до селекційного процесу донорів (носіїв) цієї транслокації, в популяції збудника бурої іржі накопичились гени вірулентності, які здатні подолати захисну дію відповідних генів стійкості. Це потрібно враховувати при селекції і не покладати-

ся в формуванні стійкості майбутнього сорту тільки на наявність цієї транслокації. Сорти з транслокацією 1BL/1RS проявили до дії місцевої популяції збудника бурої іржі пшениці чи мінливу стійкість – Мирич, Хазарка, Київська 7, Пивна, Святкова, чи слабку сприйнятливості – сприйнятливості – Аврора, Кавказ, Мирлебен, Миронівська 61. Сорт Волошкова втратив стійкість під час двох епіфітотій 2012 і 2013 рр. і її вже не відновив. Отже, наявність транслокації 1BL/1RS в геномі пшениці не може забезпечити надійного захисту від дії місцевої популяції збудника бурої іржі. Залучення до селекційного процесу за ознакою стійкості транслокації 1BL/1RS є недоцільним і потребує насичення геному іншими, більш ефективними, генами стійкості.

Стабільно стійких зразків до дії місцевої популяції збудника борошнистої роси серед носіїв транслокації 1AL/1RS не виявлено. Мінлива стійкість була притаманна сорту TAM201, а помірна стійкість Еритроспермуму 26221 (бал 5). Сорти Amigo і Золотоколоса були помірно стійкими – помірно сприйнятливими до дії місцевої популяції патогена. Решта сортів мали помірну сприйнятливості – сприйнятливості. Серед сортів з транслокацією 1BL/1RS втратили стійкість до збудника борошнистої роси Аврора, Кавказ та Волошкова. Решта зразків мінливо стійкі і можуть бути залучені до селекційного процесу з врахуванням можливості зниження резистентності під час масового розвитку захворювання.

До дії місцевої популяції збудника септоріозу листя сорти Amigo і TAM201 були стабільно помірно стійкими. Решта сортів з транслокацією 1AL/1RS виявились помірно стійкими – слабо сприйнятливими. Такі особливості прояву стійкості необхідно враховувати при залученні їх до селекційного процесу. Серед сортів з транслокацією 1BL/1RS стабільно стійких сортів до дії місцевої популяції збудника септоріозу листя не виявлено. Сорти Кавказ, Мирлебен, Мирич, Київська 7, Пивна виявились помірно стійкими – слабо сприйнятливими. Їх можна залучати до селекційного процесу з врахуванням особливостей прояву стійкості під час збільшення інфекційного навантаження відповідних збудників захворювання.

УРАЖЕННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ КОРЕНЕВИМИ ГНИЛЯМИ ТА ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ ЗЕРНА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Пшениця озима – одна з найбільш поширених в Україні сільськогосподарських культур. В період вегетації цієї культури виробничники в першу чергу звертають увагу на хвороби з чіткими симптомами прояву: хвороби листкового апарату – іржа, септоріоз, борошниста роса та колосу – фузаріоз, септоріоз, оливкова пліснява та ін. Однак поза увагою залишаються збудники, що спричинюють розвиток кореневих і прикореневих гнилей та патогени, що паразитують на зерні. Ці хвороби, зовні не помітні однак можуть викликати значні втрати врожаю во роки епіфітотій.

Нами був проведений фітопатологічний аналіз зерна та стебел 23 сортів пшениці озимої української селекції з Львівської області. На прикореневій частині зерна відмічали змішаний тип інфекцій, але переважно домінувала фузаріозна гниль, яка спостерігалась на 16 сортах пшениці. Високий відсоток поширення, 66,6%, виявили на сортах Кохана, Благо, Ластівка, Досконала, Мирлена. Найменший, 5-10%, мали сорти Дорідна, Пилипівка, Відрадна, Харківська 99. На сортах Ужинок та Овідій відмічено поширення ризоктоніозу до 60%. Змішаний тип (ризоктоніоз+офіобольоз) виявлено на сорті Служниця. Церкоспорельоз було виявлено на сорті Мирлена. За допомогою методу вологих камер та посіву на живильному середовищі було виділено види *Fusarium sporotrichioides* та *F. culmorum*.

Фітопатологічний аналіз зерна пшениці озимої з Львівської області в умовах вологої камери показав широкий спектр збудників грибної етіології – гриби з родів *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Penicillium*, *Aspergillum*, *Helminthosporium* та бактеріози. Найчастіше на зерні виявляли ураження альтернаріозом (21,6% в середньому) та фузаріозом (7,08%). Ураження насіння грибами роду *Alternaria* коливалось в межах від 12% на сорті Служниця до 43% на сорті Ювіляр Миронівський. Ураження зерна фузаріозом коливалось від 1% на сорті Харківська 99 до 18 % на сорті Щедра нива.

Збудники інших хвороб виявляли в значно меншій кількості – в середньому по сортах: 1,56% пеніцильозу, 1,39% – бактеріози, 0,78% – епікоккуму, 0,22% – кладоспоріозу, та по 0,04% гелмінтоспоріозу та аспергільозу. Однак ряд сортів зазнав більш високого ступеня ураження цими патогенами. Так на сорті Статна було відмічено значне ураження грибами роду *Penicillium* – 12%,

а на сорті Ластівка ураження зерна бактеріозом на рівні 7%, сорти Лісова пісня та Колос Миронівщини зазнали ураження епікокк-кумом на рівні 5%.

Щоб контролювати поширення збудників хвороб як кореневої системи, так і колосу та зерна, необхідно регулярно проводити моніторинг посівів щодо ураження фітопатогенами.

УДК: 633.11:57

Г.П. ЗАЙЦЕВА ¹, В.М. ПОПОВ ², Г.Є. АКІНІНА ², О.В. ТВЕРДОХЛІБ ²

¹Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

²Всеукраїнський науковий інститут селекції, Україна

НАЯВНІСТЬ РМ-ГЕНІВ У СОРТАХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Одним із напрямів в селекції пшениці м'якої озимої (*T. aestivum* L.) є пошук генетично стійких зразків до основних хвороб – борошниста роса, іржасті та сажкові хвороби, кореневі гнилі, септоріозні плямистості. Але поява нових рас патогенів спричинює зниження ефективності генів стійкості, через те потрібен постійний пошук донорів, які при схрещуванні значно підвищували б стійкість до основних хвороб.

Борошниста роса пшениці (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici* Golovin) шкодочинна в регіонах не тільки з вологим кліматом, але й в зонах зі штучним зрошенням та надмірним використанням азотних добрив. Крім того, патоген має високу біоекологічну пластичність та виживає завдяки розвитку на молодих рослинах пшениці м'якої озимої.

На сьогоднішній день в базах даних міститься інформація про 70 генів стійкості до борошнистої роси (McIntosh, 2010). Деякі з них на території України вже втратили свою ефективність, а інші гени ще забезпечують стійкість до цього патогена дорослої рослини (Бабаянц, 2014). Завдяки тому, що борошниста роса має високу швидкість расоутворення та аерогенний спосіб поширення, патоген може швидко долати генетичні бар'єри у стійких сортів пшениці. Тому пошук донорів стійкості до борошнистої роси завжди залишається актуальним питанням.

Метою наших досліджень було проведення аналізу на наявність *Rm*-генів у сортах пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції.

В репрезентативній вибірці нами було проаналізовано наявність ДНК-маркерів до *Rm3* (внутрішньогенний маркер), а також мікросателітні маркери до *Rm34* та *Rm35*. Для ідентифікації маркерів використовували вихідний матеріал пшениці м'якої озимої

з трьох географічно віддалених установ: з Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (ІР), м. Харків – 23 зразки, Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СП–НЦНС), м. Одеса – 22 зразки, Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла (МІП) спільно з Інститутом фізіології рослин і генетики (ІФРiГ), м. Київ – 20 зразків. ДНК виділяли згідно інструкції до набору для виділення нуклеїнових кислот (Diatom DNA Prep100). Ампліфікацію та електрофорез ампліконів здійснювали за методикою (Tommasini et al., 2006). Як позитивні контролю, для визначення гена *Pm3* використовували сорт Миронівська 808, а для ідентифікації *Pm34* та *Pm35* було залучено лінії озимої пшениці NC97BGTD7 і NC96BGTD3, відповідно.

Результати молекулярно-генетичного аналізу показали, що внутрішньогенний маркер *Pm3* був виявлений у 44 зразках пшениці з 65 зразків (частота складала 68 %). Через те можна стверджувати про високу частку цього гена серед зразків пшениці м'якої озимої українського походження. Слід зазначити, що ген *Pm34* ідентифікований всього в п'яти зразках – переважно селекції МІП / ІФРiГ (частота складала 8 %), а ген *Pm35* в досліджуваних вибірці пшениці взагалі не був ідентифікований.

Отже, подальшого інтересу набуває визначення алельних варіантів гена *Pm3* та залучення нових маркерів для ідентифікації інших генів стійкості до борошнистої роси для їхнього пірамідування в одному генотипі пшениці м'якої озимої.

УДК 575+577.1 : 633.1

А.В. КАРЕЛОВ^{1,2}, Н.О. КОЗУБ^{1,2}, І.О. СОЗІНОВ¹, Л.А. ПИЛИПЕНКО¹, Я.Б. БЛЮМ²

¹ Інститут захисту рослин НААН України

² Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України

ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНА *CRE8* СТІЙКОСТІ ДО ВІВСЯНОЇ КОРЕНЕВОЇ НЕМАТОДИ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Вівсяна коренева нематода *Heterodera avenae* (Wollenweber, 1924) є фітопатогеном, важливим в першу чергу для країн світу з порівняно високою середньорічною температурою. В Україні в останні роки спостерігається тенденція до збільшення середньорічної температури, що може спричинити загрозу ураження посівів пшениці *H. avenae*. Одним із найефективніших методів боротьби із цистоутворюючими нематодами визнано сівозмінна та повторюване засівання уражених ділянок сортами, що є стійкими до певно-

го виду нематод. Існує низка робіт, присвячених генам стійкості пшениці до *H. avenae* (загальне позначення – *Cre*), проте детальна інформація про маркери деяких генів є комерційною таємницею, інші гени інтрогресовані в пшеницю і ймовірність їх виявлення в українських сортах вкрай низька. Згідно літературних даних, ген *Cre8* походить від окремих сортів пшениці та забезпечує помірну стійкість до вівсяної цистоутворюючої нематоди, ступінь якої достить сильно варіює залежно від генетичного середовища. Було секвеновано локус 6В хромосоми, де знаходиться цей ген, визначено низку близькозчеплених із ним маркерів.

Нами було проведено дослідження 40 сортів пшениці озимої м'якої (*Triticum aestivum* L.) української селекції різних кліматичних зон створення за допомогою маркера *wri15* гена *Cre8*: 20 сортів, створених у Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення, м. Одеса, та 20 – селекції Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України, Миронівка. У досліджених сортах селекції СГІ нами не було виявлено алеля маркера *wri15*, який вказує на стійкість до нематоди *H. avenae* за *Cre8*-типом. Натомість у 3 сортів селекції МІП, а саме Миронівської 66, Миронівської 68 та Мирлени, визначили алель маркера, пов'язаний зі стійкістю до *H. avenae*. Всі три сорти мають у родоводах лінії на основі німецького сорту Hadmerslebener, що дозволяє припустити походження алеля стійкості з європейського генофонду. Разом із тим варто проаналізувати більшу кількість сортів української селекції за маркером гена *Cre8* стійкості до вівсяної кореневої нематоди.

УДК 579.62: 633.11:581.1.1.035.2

О.А. АВКСЕНТЬЄВА, О.І. ВІННИКОВА

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРОМІЦЕТІВ У РИЗОСФЕРІ ІЗОГЕННИХ ЗА ГЕНАМИ VRN ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ У ЗВ'ЯЗКУ З ТЕМПАМИ РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЮ

Сучасне землеробство – багатокомпонентна система, окремі елементи якої знаходяться у взаємозв'язку між собою та природним середовищем. Важливу роль у розвитку рослин, в тому числі й сільськогосподарських, відіграють зовнішні фактори, які в комплексі впливають на ріст і продуктивність культур. Серед таких факторів значну роль відіграють взаємовідносини рослин та мікроорганізмів, що існують у ґрунті, ризоплані та філосфері рослинного організму

(Мошинець, Косаківська, 2010). Пшениця м'яка *Triticum aestivum* L. – одна з найбільш поширених продовольчих сільськогосподарських культур України (Моргун та ін., 2010). Ця культура має виключно широкий ареал, що свідчить про її високу адаптивність до змін навколишнього середовища, а це, в свою чергу, пов'язано з особливостями її генотипу. Відомо, що тип та швидкість розвитку пшениці м'якої детерміновані системою генів *Vrn* (Cockram et al., 2007). На теперішній час інтенсивно досліджуються молекулярні механізми експресії даних генів (Trevaskis, 2015), їх вплив на агрономічні показники (Файт, 2009), проте ефекти генів *Vrn* на взаємовідносини в системі рослина-мікроорганізм, а саме здатність формувати специфічний ризоценоз, залишаються мало дослідженими.

Отже, метою нашого дослідження було провести вивчення чисельності ризосферних мікроміцетів у ізогенних за генами *VRN* ліній пшениці та проаналізувати їх залежність від темпів розвитку та продуктивності ліній. Дослідження проводили на експериментально-польовій ділянці кафедри фізіології та біохімії рослин і мікроорганізмів Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна мікроділяночним методом протягом 2013-2015 років. У польових дослідках вивчали прояв ефектів генів *Vrn* пшениці на темпи розвитку (період сходи-колосіння ПСК) і елементи продуктивності (висота рослин, кількість зерен у колосі, маса зерна з колосу, маса 1000 зерен) у ізогенних за цими генами ліній пшениці сорту Миронівська 808, а також залежність чисельності та складу ризосферних мікроміцетів від стану (рецесивний/домінантний) даних генів.

Виявлено, що лінії *VRN-A1a* і *VRN-D1a* переходять до колосіння раніше, ніж лінія *VRN-B1a*. Показники елементів продуктивності у лінії *VRN-B1a*, яка найбільш повільно розвивалась, також були значно нижчими, ніж у ліній *VRN-A1a* і *VRN-D1a*, які мали прискорені темпи розвитку, причому усі показники продуктивності були максимальними у лінії *VRN-A1a*. Також у ризосфері ліній *VRN-A1a* і *VRN-D1a* встановлено більшу кількість грибних пропагул, чим у прикореновому ґрунті лінії *VRN-B1a*, що може свідчити про збільшення кількості коренових виділень у ліній, для яких характерне прискорення темпів розвитку і підвищена продуктивність. Проте на тлі високої чисельності грибних пропагул мала місце мінімальна видова різноманітність, що свідчить про стійкість мікроміцетного комплексу, особливо це стосується лінії *Vrn-D1a*. Саме завдяки такій особливості комплексу ризосферної мікофлори зменшується можливість проникнення до її складу нових, у тому числі, фітопатогенних видів. В цілому, ефекти генів *Vrn* на елементи продуктивності та вміст білка в зерні, вірогідно, реалізуються через зміни темпів розвитку різних ліній. За таких умов лінії різняться як за тривалістю періоду сходи-колосіння, так

і за тривалістю етапів онтогенезу і вегетаційного періоду. Отримані дані можна використовувати для прогнозування рівня продуктивності та врожайності, а також для прогнозування стійкості різних ліній пшениці до мікроміцетів-фітопатогенів.

УДК: 633.11:631.52

О.В. БАБАЯНЦ, М.А. БУШУЛЯН

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗУ КОЛОСУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Фузаріоз колосу та зерна є потенційно небезпечною хворобою на півдні України. Хоча хвороба носить локальний характер, її розповсюдження та інтенсивний розвиток у вологі роки призводить до значних кількісних та якісних втрат урожаю. Величезна кількість спор фузаріїв, сприятливі погодні умови для успішного зараження колосся в фазу цвітіння призводять до епіфітотії хвороби.

За результатами наших багаторічних досліджень видового складу фузаріїв на півдні України виявлено, що домінуючим видом є *Fusarium graminearum* Shwabe (Бабаянц, 2011). З меншою частотою, але також щорічно і особливо у вологі та прохолодні роки, зустрічається *F.culmorum* (W.G.Smith) Sacc. Їх супроводжують *F.macroceras* Wollenw. & Reinking, *F.sporotrichioides* Sherb та ще близько 20 видів та різновидів фузаріїв, що різняться за поширенням та патогенністю.

У відділі фітопатології та ентомології Селекційно-генетичного інституту ведеться пошук та створення стійких форм та ліній з метою їх подальшого використання у селекції як джерел стійкості до збудників фузаріозу. За період 2011-2015 рр. у фузаріозному інфекційному розсаднику стійкістю до фузаріїв відзначилися сорти зарубіжної селекції ACW 12787, Livius, Lukillus, Konia, селекційні лінії КП 203-09, КП 204-09, КП 217-09, КП 215/11, КП 216/11, КП 164/12, СП 2384/08, СП 2393/08, СП 307/10, СП 3745/10, СП 3746/10, СП 2959/12, СП 124/13, СП 478/13, СП 779/13, СП 1727/13, СП 1735/13, СП 2316/13, СП 2016/14, СП 2447/14, СП 2824/14, СП 2956/14.

На основі деяких з них створено цінний вихідний селекційний матеріал, аналоги кращих сортів селекції СГП. Разом із О.І. Рибалкою та М.А. Литвиненком створено сорти пшениці озимої м'якої Княгиня Ольга, Вихованка одеська, Ластівка одеська. Окрім низки господарсько цінних ознак, вони мають групову стійкість до збудників основних захворювань.

О.В. БАБАЯНЦ, А.Ю. ДРАЧ

Селекционно-генетический институт – Национальный центр
семеноведения и сортоизучения, Україна

УСТОЙЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ПИРЕНОФОРОЗА (PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS (DIED.) DRECHSLER) И СЕПТОРИОЗА (SEPTORIA TRITICI (FUCKEL) J. SCHRIJT)

В отделе фитопатологии и энтомологии СГИ выделены сорта и линии мягкой озимой пшеницы, устойчивые к возбудителю пиренофороза: фито 34/15 (6-9), фито 47/15 (8-9), фито 48/15 (6-9), фито 49/15 (7-9), фито 66/15 (6-9) фито 70/15 (7-9), фито 84/15 (8-9), фито 87/15 (6-9), фито 127/15 (6-8), фито 260/15 (7-9), Золотоколосая (7-9), Выхованка (7-8), Ватажок (8-9), Эпоха Одеська (6-9); и к возбудителю септориоза: фито 29/15 (7-9), фито 34/15 (6-8), фито 47/15 (7-9), фито 48/15 (8-9), фито 49/15 (7-8), фито 50/15 (8-9), фито 79/15 (6-8), фито 85/15 (6-8), фито 124/15 (7-9), фито 132/15 (6-8), фито 260/15 (7-8), Золотоколосая (6-8).

Перечисленные линии и сорта являются ценным материалом для селекции пшеницы на иммунитет к патогенам: *Pyrenophora tritici-repentis* и *Septoria tritici*.

В.А. ТРАСКОВЕЦЬКА, О.В. БАБАЯНЦ, К.П. ТЕРНОВИЙ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та
сортовивчення, Україна

РАСИ BLUMERIA GRAMINIS (DC) SPEER F. TRITICI ТА СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ З РМ – ГЕНАМИ

У степовій зоні України борошніста роса (*Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici*) є одним з основних захворювань озимої м'якої пшениці. Висока швидкість расоутворення, а також аерогенний спосіб розповсюдження збудника, який сприяє міграції генів вірулентності, дає патогену можливість швидкого подолання стійкості до нього сортів та селекційного матеріалу. Тому для потреб селекції на стійкість до борошністої роси актуальним є визначення популяційних змін, динаміки вірулентності збудника хвороби, пошук донорів ефективних генів стійкості, що забезпечують створенням сортам пшениці захист проти усіх рас, біотипів та штамів патогенів.

У відділі фітопатології та ентомології ця наукова робота проводиться з 1975 року. У 2015 – 2016 роках з популяції патогена Півдня України було виділено 45 моноспорових ізолятів та ідентифіковано 18 рас. Вони вирізнялися за частотою стрівальності, специфічністю та спектром вірулентності до ліній та сортів з різними *Pm* – генами. Серед виділених рас домінували 27, 35, 46, 58, Mr39. Високою специфічністю вирізнялися раси 27, 44, 58, 66 та 74. Дослідженнями доведено, що більшість рас патогена є вірулентними до носіїв генів *Pm1*, *Pm2*, *Pm3a*, *Pm3b*, *Pm3c*, *Pm3g*, *Pm5*, *Pm6*, *Pm7*, *Pm8* та комбінацій генів: *Pm3f*+6, *Pm10*+15, *Pm8*+11, *Pm10*+14+15. Ці гени не є стабільними, недостатньо ефективні та ненадійні проти патогена.

Низька частота вірулентності (до 3%) утримується до сорту Kharpli (ген *Pm4a*+), а також до вперше визначених на місцевій популяції генів: *Pm20* лінії KS93WGRC28, *Pm37* лінії NC99BGTAG11, а також до комбінацій генів: *Pm3a*+3с+3f+5а+25 (лінія NC96BGTA5), *Pm3a*+3с+3f+5а+35 (лінія NC96BGTD3). Вище перелічені сорти та лінії можуть бути використані як донори стійкості за селекції на стійкість до патогену.

В умовах штучного клімату у ювенільну фазу розвитку серед селекційного та колекційного матеріалу здійснювали пошук форм – донорів ефективних генів стійкості до борошнистої роси. Оцінили стійкість 64 сортів і 149 ліній вітчизняної та закордонної селекції, у тому числі 102 лінії, що створені у відділі фітопатології та ентомології СГП. За інфекційний матеріал відбирали основні, найбільш вірулентні та агресивні раси і біотиби місцевої популяції патогена. Більшість досліджуваних форм виявили певний ступінь сприйнятливості до борошнистої роси. Стійкість та високу стійкість показали сорти: Вихованка Од., Ластівка Од., Княгиня Ольга., Журавка Од., Дбайлива, Gallus, Gordian, Mukhran, Yuna та лінії Sj9734005, Mv17/Zrn, Mv/Laura, Mv16-85/Sturdy//Pryspa, Sj9734005, Tx98D3447/Tx99D9657, AWD99x5725/Tx98D1170, Фіто 7/15, Фіто 9/15, Фіто 20/15, Фіто 82/15, Фіто 85/15, Фіто 98/15, Фіто 242/15, Фіто 260/15, Фіто 262/15, Фіто 267/15 та інші. Ці сорти та лінії можуть бути використані як донори стійкості за селекції на імунітет до патогена.

О.В. БАБАЯНЦ, Л.Т. БАБАЯНЦ, А.А. ВАСИЛЬЕВ
Селекционно-генетический институт – Национальный центр
семеноведения и сортоизучения, Украина

РАСОВЫЙ СОСТАВ RUSSINIA TRITICINA ERIKSS. В СТЕПИ УКРАИНЫ И УСТОЙЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ С LR-ГЕНАМИ

В степной зоне Украины бурая ржавчина является одной из основных болезней пшеницы. Последняя эпифитотия заболевания наблюдалась в 2014 году. Анализ расового состава возбудителя этого заболевания проведен с помощью наборов *Lr*-линий и сортов- дифференциаторов рас патогена, Европейского (Коновалова и др.,1977) и Североамериканского (Long and Kolmer, 1989).

С помощью Европейского набора идентифицировали 12 рас (6, 20, 21, 42, 57, 77, 114, 117, 122, 144, 149, 192), среди которых доминировала 77 с частотой встречаемости 75%.

При использовании Североамериканского набора, состоящего из 26 *Lr* -линий, идентифицировано 40 рас (TGTT, TJTT, PHTT, TQTT, TGPT, TGKT, RJTT, RGTT, PBKK, TRTT, TSTT, THTT, TQSP, TQQN, TNNT, TJKT, TJTM, TGQM, TGQT, TDQL, TBTT, RGHT, RHTT, RKTT, QGMS, PQFT, PKTT PJTT, PHCT, PGTT, PGFT, NGCS, NGKT, NHTT, KSTT, KJTT, KGTT, HGTT, FKTT, FGTT). Доминировала раса TGTT с частотой встречаемости 24%.

Носители гена *Lr19* проявили устойчивость ко всем расам патогена. К большинству клонов рас патогена проявили устойчивость линии: *Lr9* (87%), *Lr24* (74%), *Lr26* (72%), *Lr29* (89%), *Lr42* (94%), *Lr47* (92%), *Lr50* (92%), *Lr52* (92%), *Lr56* (92%), *Lr64* (92%).

УДК 63.11 : 632.4

Л.В. НЕПЛИЙ, В.А. ТРАСКОВЕЦЬКА, К.П. ТЕРНОВИЙ, Г.В. КОНЯЄВА, Н.І. САУЛЯК, Е.І. ОБЕРТУН
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

СУЧАСНІ ПРОТРУЙНИКИ НА ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУРАХ ТА ЇХНЯ ДІЯ НА БОРОШНИСТУ РОСУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Протягом 2013 – 2015 року нами вивчалась дія 8 сучасних протруйників, таких як: Ламардор (0,25 л/т), Ламардор Про (0,6 л/г), Максим Стар (2,0 л/т), Вінцит Форте (1,25 л/т), Юнта Квадро (1,6 л/т), Іншур Перформ (0,5 л/т), Селест Топ (1,4 л/т),

Кінто Дуо (2,5 л/т) у весняний період на озимій пшениці та на озимому голозерному ячмені.

Інтенсивність ураження борошнистою росою озимої пшениці сорту Лузанівка на досліджуваних протруйниках варіювала в межах від 26,5 до 50,0%, порівняно з контролем – 61,0 %. Інтенсивність ураження нижніх листків борошнистою росою на озимому ячмені на досліджуваних протруйниках варіювала у межах від 10,5 до 17%, порівняно з контролем – 32,5%. Біологічна ефективність досліджуваних протруйників проти борошнистої роси на озимій пшениці варіювала в межах від 18 до 56,6 %.

Під час вивчення дії протруйників на ячмені виявили, що хвороби – борошниста роса та гельмінтоспоріозні плямистості дещо конкурують між собою, при цьому спостерігається пряма конкуренція.

Під час вивчення інтенсивності ураження нижніх листків смугастою та темно-бурою плямистістю визначено, що смугаста плямистість розвивалась дещо повільніше, ніж темно-бура на озимому ячмені.

Інтенсивність ураження смугастим гельмінтоспоріозом на озимому ячмені варіює від 1,5 до 15,0%. У контролі – 5,7%. Інтенсивність ураження темно-бурою плямистістю – у межах від 6,6 до 17,0 %. У контролі інтенсивність ураження становила 3,7%. У варіантах із застосуванням Вінцит Форте (1,25 л/т) та Селест Топ (1,4 л/т) розвиток смугастої та темно-бурої плямистостей був максимальний.

Високу урожайність озимої пшениці отримали на фоні застосування протруйників Ламардор, Ламардор Про та Юнта Квадро. Урожайність перевищувала контроль на 30 ц/га. Визначено, що у варіанті з протруєнням насіння пшениці та ячменю препаратом Ламардор Про рівень збереження врожаю становив 30 – 20 ц/га відповідно. Це свідчить про те, що протруйник максимально захищає рослини восени від найбільш шкідливих хвороб та шкідників і дає можливість рослинам сформувати високий урожай.

За результатами досліджень визначено, що максимальний рівень господарської ефективності на озимій пшениці та озимому ячмені спостерігався за використання протруйника Ламардор Про з нормою витрати 0,6 л/т і становив 184 та 159 % відповідно.

Селекція на удосконалення пшениці за стійкістю до абіотичних факторів

УДК [633.111+16:"324"]58.032.2+631.53.027.32

А.Ф. СТЕЛЬМАХ, В.І. ФАЙТ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ЧИ ПОВЕРНЕТЬСЯ УКРАЇНЬСЬКА СЕЛЕКЦІЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ДО ПОКРАЩЕННЯ АДАПТИВНОСТІ ПІДВИЩЕННЯМ ФОТОЧУТЛИВОСТІ ТА ПОТРЕБИ В ЯРОВИЗАЦІЇ?

Еволюційне розширення ареалу ярої пшениці з центрів її походження у північні помірні широти відбувалося й через добір адаптивних мутацій потреби в яровизації (ПЯ) та фоточутливості (ФЧ) як пристосування до зимівлі осінніх сходів на етапі кушіння. І такі шедеври вітчизняної селекції як Одеська 16 або Миронівська 808 характеризувалися високими показниками даних властивостей. З появою Безостої 1, а згодом і через широке залучення в селекційні програми ярих мексиканських напівкарликів все більшу перевагу селекціонери надають слабо фоточутливим зразкам, і на сьогодні більш як 90% зразків КСВ інституту є такими.

Безумовно, селекціонери мають певний резон для цього, спираючись на низку господарських переваг таких генотипів. Але ж слабка ФЧ через біохімічний зв'язок призвела одночасно до скорочення й ПЯ, прискорення початкового розвитку, зниження адаптивності під час зимівлі, необхідності зсуву сівби на більш пізні строки...

Протягом більше 15 останніх років ми здійснюємо оцінку показників ПЯ та ФЧ нових сортів і зразків КСВ озимої м'якої пшениці селекції інституту шляхом вирощування на природному з кінця квітня та скорченому до 10 годин фотоперіодах штучно прояровизованих у кліматичній камері 5-денних зелених проростків у різних варіантах її тривалості. Оцінку показників виконували порівнянням середніх дат колосіння зразка у різних варіантах.

Для характеристики результатів за кожним з показників умовно розподілимо зразки на 3 групи: слабка ФЧ – 5-15 діб; середня – 15-25 діб; сильна – 25-35 діб; а групи за тривалістю ПЯ – до 45 діб, біля 50 діб та 55 і більше діб. Набори зразків відділу і лабораторії практично не відрізнялися за їх розподіленням у різні групи (близько $91,7 \pm 1,35\%$ зі слабкою ФЧ і $70,8 \pm 2,30\%$ з ПЯ до 45 діб). Але при порівнянні оцінених зразків протягом останньої та передостанньої 5-річок вже спостерігалась тенденція достовірного зниження на $-23,1 \pm 2,98\%$ їх кількості з коротшою ПЯ та збільшення на $+6,5 \pm 0,88\%$ з сильною ФЧ.

Минулого року для паралельної оцінки нам було надано 24 колекційні сучасні зразки Західної Європи і США, відібрані М.А. Литвиненком як носії цінних селекційних характеристик. Незважаючи на малий об'єм вибірки, відмінності інститутського і цього наборів виявились вражаючими. У ньому спостерігалось на $-45,9 \pm 3,70\%$ менше зразків зі слабкою ФЧ і на $+21,3 \pm 2,83\%$ більше з сильною, а також менше на $-20,8 \pm 4,85\%$ зразків з коротшою ПЯ і більше на $+15,7 \pm 2,99\%$ з тривалою. І це може бути свідченням адаптивної цінності тривалої ПЯ та сильної ФЧ для сортів сучасного рівня продуктивності. У якому напрямку спрямує селекція в подальшому, покаже майбутнє, а тим часом селекціонери виявляють зацікавленість у подібних оцінках сучасних іноземних сортів.

УДК: 577.2:631:581.115:542.1

Н.В. БУЛАВКА¹, А.О. БАКУМА², Т.В. ЮРЧЕНКО¹, С.В. ЧЕБОТАР^{2,3}

¹- Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

²- Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

³Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ФОТОПЕРІОДИЧНА ЧУТЛИВІСТЬ ТА ЯРОВИЗАЦІЙНА ПОТРЕБА СОРТІВ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Для поєднання високої продуктивності із здатністю протистояти стресовим факторам зимівлі сорти пшениці м'якої озимої повинні мати певні фізіологічні особливості, що адаптують їх до конкретних кліматичних умов вирощування, такі як, зокрема, фотоперіодична чутливість та яровизаційна потреба. Слабка чутливість до фотоперіоду та коротка тривалість яровизаційного періоду, з одного боку, сприяють більш ранньому відновленню весняної вегетації, а відтак більш інтенсивному розвитку рослин та підвищенню їх продуктивності, а з

іншого, можуть слугувати причиною деякого зниження їхньої стійкості до несприятливих умов зимівлі, оскільки такі рослини можуть восени до настання морозів перейти до генеративного розвитку, що зробить їх уразливими до пошкоджуючої дії низької температури.

Вивчали фотоперіодичну чутливість та яровизаційну потребу групи сортів озимої м'якої пшениці миронівської селекції, алельний стан цих сортів за трьома генами ортологічної серії *Ppd-1* та залежність чутливості досліджених сортів до скорочення світлового дня від генотипу за вказаною системою генів. Визначено, що зниження чутливості до фотоперіоду у сучасних сортів селекції МПП більшою мірою відбувається завдяки присутності у генотипі домінантного алеля *Ppd-D1a*. Встановлено залежність чутливості досліджених сортів до скорочення світлового дня від генотипу за системою генів *Ppd*. Сорт Горлиця миронівська з генотипом *Ppd-A1a/ Ppd-B1b/ Ppd-D1a* виявився нечутливим до скорочення фотоперіоду. Сорти з генотипом *Ppd-A1b/ Ppd-B1b/ Ppd-D1a*, які становили більшість серед досліджених, виявили слабку та середню чутливість до фотоперіоду. Сорти з генотипом *Ppd-A1b/ Ppd-B1b/ Ppd-D1b* мали сильну реакцію на скорочення довжини дня. Серед досліджених сортів менше таких, що потребують короткотривалої яровизації (30 діб) і приблизно однакова кількість з яровизаційною потребою 40 та 50 діб. При вирощуванні у зоні Лісостепу яровизаційна потреба тривалістю 40 діб забезпечує достатню активність розвитку рослин навесні, не знижуючи їх адаптивний потенціал, і може бути поєднана як з рецесивними, так і з домінантними алелями генів чутливості до фотоперіоду. За довготривалої яровизаційної потреби є оптимальним, коли вона компенсується слабкою чутливістю до фотоперіоду, як-то визначено для сортів Оберіг Миронівський, Миронівська ранньостигла.

УДК 633.11:581.17

В.В. ЖМУРКО

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

ЕФЕКТИ ГЕНІВ VRN І PPD НА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ У ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ У ЗВ'ЯЗКУ З ТЕМПАМИ ЇЇ РОЗВИТКУ

Загальновідомо, що у пшениці м'якої тип розвитку (ярий/озимий, потреба у яровизації) підлягає контролю системою генів *VRN*, а фотоперіодична чутливість (ФПЧ) – системою генів *PPD*. Оскільки локуси генів *VRN* і *PPD* у домінантному чи/або рецесивному стані несуть всі сорти пшениці м'якої, то, вірогідно, що

вони є комплементарною генетичною регуляторною системою, котра сформувалася у процесі еволюції під впливом на рослини поєднання певних температурних і фотоперіодичних умов. Нині досить детально досліджені молекулярні механізми функціонування цих генетичних систем, а також їх фенотипові ефекти на ряд господарсько цінних ознак. Разом з тим практично не вивчений зв'язок стану локусів генів *VRN* і *PPD* з характером фізіолого-біохімічних процесів, за рахунок яких можуть реалізуватися ефекти цих генів на темпи розвитку пшениці м'якої.

За нашими даними при відсутності яровизації (18-20°C) сорти пшениці м'якої озимої (всі гени *VRN* рецесивні) під впливом різної тривалості фотоперіоду диференціювалися на короткоденні (всі гени *PPD* рецесивні), довгоденні і фотоперіодично нейтральні (хоча б один з генів *PPD* домінуючий), тобто проявлялися ефекти генів *PPD*. При цьому інтенсивність процесів накопичення, перетворення і відтікання продуктів асиміляції та активність ферментів у короткоденних сортів була вищою на короткому дні, а у довгоденних на довгому дні.

При температурі яровизації (7-9°C) всі озимі сорти переходили до колосіння практично одночасно, незалежно від тривалості фотоперіоду, отже проявлялися ефекти генів *VRN*. За таких умов сорти не відрізнялися за інтенсивністю обміну вуглеводів, незалежно від тривалості фотоперіоду.

У весняний період вегетації, коли яровизація завершилася (гени *VRN* експресовані), озимі сорти та ізоляції за генами *PPD* під впливом короткого фотоперіоду у різному ступені затримували перехід до колосіння. При цьому у сортів і ліній з високою ФПЧ інтенсивність обміну вуглеводів була нижчою, ніж у сортів і ліній з низькою ФПЧ.

За весняної сівби у озимих яровизованих (гени *VRN* експресовані) та ярих сортів пшениці (хоча б один з локусів цих генів домінуючий) інтенсивність накопичення, перетворення і відтікання продуктів асиміляції, активність ферментів і фітогормонів була вищою, ніж у озимих неяровизованих сортів.

У ізогенних за генами *VRN* ліній пшениці ярого типу розвитку інтенсивність вуглеводного і азотного обміну залежала від стану їх локусів. У лінії *VRN-B1a*, яка розвивалася сповільнено, вона була нижчою, ніж у ліній *VRN-A1a* і *VRN-D1a*, які розвивалися прискорено. Короткий фотоперіод більшою мірою гальмував розвиток і обмін вуглеводів та азоту у ізоляції *VRN-B1a*, порівняно до ліній *VRN-A1a* і *VRN-D1a*.

Отже, детермінація темпів розвитку пшениці м'якої генами *VRN* і *PPD* може бути пов'язана з їх участю у регуляції перебігу фізіолого-біохімічних процесів, на яких базується життєдіяльність рослинного організму.

І.О. САРАНЧА, В.І. ФАЙТ, А.Ф. СТЕЛЬМАХ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортотивчення, Україна

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІНІЙ-ДВОРУЧОК М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ СТВОРЕНИХ ЗА УЧАСТІ НЕТИПОВОГО ЗА ТЕМПАМИ РОЗВИТКУ СОРТУ ІСТРА 1

Одним із шляхів інтрогресивної селекції є залучення в програми схрещувань сортів та ліній м'якої пшениці з уже інтрогресованими чужорідними генами стійкості до окремих хвороб та абіотичних чинників. Проте, успішне використання в практиці продуктів інтрогресивної селекції досить часто лімітується косегрегацією чужинних генів з негативним впливом на окремі агрономічні ознаки пшениці.

Сорт Істра 1, що одержано на основі міжродової гібридизації м'якої пшениці та пирію [Белов В.І., 1997] характеризується комплексною стійкістю до багатьох хвороб, високими зимо-моро-зостійкістю та вмістом сирої клейковини в зерні (34-40%). Разом з тим для даного сорту притаманні високостебловість та затримка колосіння в польових умовах Одеси на 25-40 днів порівняно зі "звичайними" сортами даного виду.

Для створення ліній типу дворучок на основі нетипового за темпами розвитку сорту Істра 1 як донор гену ярого типу розвитку *Vrn-B1a* використано ізогенні лінії Одеська 16-*Vrn-B1a*, Миронівська 808-*Vrn-B1a* та сорти Goudveld і Norin 29. Перші три донори сильно чутливі, а сорт Norin 29 – слабочутливий до скорочення дня, є носієм гену *Ppd-B1a*.

Лінії-дворучки BC_1I_3 сорту Істра 1 при осінньому посіві колосилися достовірно раніше рекурента на 3-9 діб (21-27 травня) і за висотою рослин більшість з них не відрізнялися від останнього (103 см), і лише декілька поступалися йому на 8 – 30 см. Тільки дві лінії BC_1I_3 Істра 1/Goudveld//Істра 1 та десять ліній Істра 1/Norin 29//Істра 1 перевищували за масою зерна рослини (МЗР) рекурента, а деякі з них в останній комбінації схрещування і сорт донор гену *Vrn-B1a*. Така перевага обумовлена частково збільшенням маси зерна колоса (МЗК) і, більшою мірою, кількістю зерен рослини (КЗР). В цілому, незалежно від донору, всі лінії є пізньостиглими, високорослі, нестійкі до вилягання, і в більшості своєї мало продуктивні та, як наслідок, не мають перспектив для селекції.

Подальше схрещування гібридів BC_1 з напівкарликовим слабочутливим до фотоперіоду з нетривалою потребою в яровизації сортом озимої пшениці Антонівка призвело до прискорення колосіння ярих ліній F_4 на 16-31 доби (21 травня – 5 червня) порівняно з сор-

том Істра 1, зниженню висоти рослин до 43-79 см, а також підвищенню кількості зерен колосу до 67-70 шт., МЗК до 1,87-2,44 г та КЗР до 172-173 шт. у ліній F_4 , де донором гену *Vrn-B1a* виступає сильночутливий до фотоперіоду сорт Goudveld та особливо лінія Одеська 16-*Vrn-B1a*.

За МЗР більш продуктивними виявилися лінії F_4 (Істра 1/Одеська 16-*Vrn-B1a*//Істра 1)/Антонівка від 1,37 до 4,94 г. Вісімнадцять ліній з 27 сформували МЗР на рівні та вище донора лінії Одеська 16-*Vrn-B1a* (2,33 г), а вісім ліній вище сорту Істра 1 (3,13 г). Дещо поступалися їм лінії F_4 (Істра 1/Goudveld//Істра 1)/Антонівка. МЗР ліній даної комбінації схрещування варіювала від 0,66 до 4,03 г. 18 ліній з 24 за вказаною ознакою перевищували сорт-донор Goudveld (1,32 г), а 5 ліній – сорт Істра. Лінії F_4 (Істра 1/Norin 29//Істра 1)/Антонівка сформували найменшу МЗР від 0,71 до 1,95 г та всі, без виключення, поступалися за даною ознакою сорту Істра 1.

УДК 633.11: 575.16

В.І. ФАЙТ¹, О.Ю. ГУБІЧ², І. А. БАЛАШОВА¹

¹ Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

² Одеський державний аграрний університет, Україна

ВІДМІННОСТІ СОРТІВ ДВОРУЧОК ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА ГЕНАМИ VRN-1 ТИПУ РОЗВИТКУ І RPD-1 ФОТОПЕРІОДИЧНОЇ ЧУТЛИВОСТІ

Останніми роками в зв'язку зі змінами клімату набуває поширення селекція сортів інтермедіального типу розвитку або дворучок, головним чином як страхової культури при відсутності опадів восени. Для дворучок притаманна наявність у генотипі гену *Vrn-B1a* та сильна реакція на скорочений день (рецесив за трьома генами *Ppd-1*).

Співставлення розщеплення F_2 популяцій одержаних від схрещування за напівдіалельною схемою генотипів м'якої пшениці різного географічного походження, що охарактеризовані авторами їх створення як дворучки, на ярі та озимі рослини при весняному посіві і на рано та пізньостиглі рослини в умовах скороченого (12 годин) дня дозволило виявити три групи сортів з різним генетичним контролем типу розвитку та дві – фотоперіодичної чутливості.

Перша група за типом розвитку – це сорти Соломія, Хуторянка, Зимоярка, Палада, Яра, у генотипі яких присутній ген ярого типу розвитку *Vrn-B1a*, оскільки в F_2 популяціях від схрещування вка-

заних п'яти сортів між собою та кожного з них з ізогенною лінією Миронівська 808-*Vrn-B1a* озимих рослин не виявили. Друга група сортів: Афінa, Ластівка, L 897Я 23 – носії одного й того ж гену *Vrn-1*, неалельного гену *Vrn-B1a*. У F_2 популяціях від схрещування даних трьох генотипів між собою всі рослини були ярими, а з сортами першої групи та лінією Миронівська 808-*Vrn-B1a* спостерігали дігенні відмінності за типом розвитку. Сорти Шестопалівка і Demir 2000 є озимими. Рослини F_2 одержані від схрещування вказаних сортів не колосилися до закінчення досліду, а в F_2 популяціях від схрещування даних двох сортів з іншими сортами дворучками відповідає такому при відмінностях батьків за одним геном.

Одночасно всі рослини F_2 популяцій від схрещування сортів Ластівка, Хуторянка, Зимоярка між собою та з сильно чутливою до фотоперіоду ізогенною лінією Миронівська 808-*Vrn-B1a*, що є носієм тільки рецесивних алелів трьох генів ортологічної серії *Ppd-1*, не колосилися в умовах скороченого дня, тобто вказані сорти є рецесивними генотипами. У F_2 популяціях від схрещування сортів другої групи: Соломія, L 897Я 23, Палада, Яра, Афінa розщеплення за темпами колосіння теж відсутнє, але всі рослини є ранньостиглими. В той же час при схрещуванні сортів першої та другої групи розщеплення в F_2 на рано : пізньостиглі рослини відповідає співвідношенню 3:1. Отже сорти Соломія, L 897Я 23, Палада, Яра, Афінa є носіями одного и того ж домінантного гена *Ppd-1*. Згідно даних молекулярного маркування цим геном є ген *Ppd-D1a*.

УДК 577.21 581.143.6:633.11

О.О. АВКСЕНТЬЄВА, В.В. ШУЛІК

Харківський національний університет імені В.Н. КАРАЗІНА, Україна

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ГЕНІВ VRN IN VIVO TA IN VITRO

Відомо, що тип, темпи розвитку та тривалість онтогенезу пшениці м'якої *Triticum aestivum* L. детермінуються декількома генетичними системами (Cockram, 2007; Kumar, 2012; Stelmakh, 1998), головною серед яких є система генів *VRN* (три-п'ять локусів), що визначає тип розвитку (ярий/озимий), впливає на терміни переходу до колосіння і, відповідно, на загальну тривалість вегетаційного періоду (Emtceva, 2012; Distelfeld, 2009; Dubcovsky, 2006). На рівні цілісного рослинного організму *in vivo* досить детально досліджені молекулярно-біологічні аспекти функціонування системи генів *Vrn* (Muterko, 2015; Trevaskis, 2010), на рівні окремих калусних клітин – в культурі *in vitro*, яка є сучасною біологічною моделлю в фізіо-

логії рослин, таких досліджень не проводилось. У роботі представлені результати дослідження алельного стану системи генів *Vrn*, які детермінують потребу/або нечутливість *Triticum aestivum* L. до яровизації та предетермінації цією системою процесу калусогенезу *in vitro*. В досліді використовували сучасну модельну систему – майже ізогенні моногенодомінантні лінії (NILs) ярого типу розвитку, що створені в генофонах озимих сортів пшениці Миронівська 808 і Ольвія. Молекулярно-генетичний аналіз алелів локусів генів *VRN* проводився на зернівках та пересадковій калусній культурі з використанням 5 пар специфічних для генів *VRN* праймерів (*Grain Gene Mass Wheat*) методом ПЛР. В ході проведених дослідів встановлено, що головна генетична система контролю темпів розвитку м'якої пшениці детермінує інтенсивність процесу калусоутворення, але не впливає на морфологічні особливості первинної та пересадкової калусної культури. З'ясовано, що максимальною частотою калусогенезу у обох сортів гексаплоїдної пшениці характеризувалися ізолінії *Vrn 2* і вихідний сорт, що повільно розвиваються та інтенсивно накопичують вегетативну масу за умов *in vivo*, а мінімальною – ізолінії *Vrn 1* і *Vrn 3*, які мають швидкі темпи розвитку за вегетації. За морфологічними ознаками отримані калуси із зрілих зародків були мало оводнені, аморфні, компактні, прозорі, білі або мали жовтуватий відтінок. За проведення ПЛР аналізу з'ясовано, що у зернівках *in vivo* та культурі *in vitro* ізогенних ліній алельний стан генів *VRN* майже ідентичний. У насінні та калусах ізоліній *Vrn 1* обох сортів виявлено присутність домінантного гена *VRN A1* та рецесивних *vrn B1* і *vrn D1*, у ізолінії *Vrn 2* – домінантного гена *VRN B1* та рецесивних *vrn A1* і *vrn D1*, домінантний алель *VRN D1* у досліджуваних ізоліній не виявлений, у зернівках та калусах сортів всі гени представлені тільки рецесивними алелями *vrn A1*, *vrn B1* і *vrn D1*. Виявлено відмінності алельних варіантів генів *VRN* у зернівках та калусній культурі тільки в ізолінії *Vrn 3* сорту Миронівська 808 в алельному стані гена *Vrn B1*, що може бути пов'язано з геномними перебудовами при індукції калусогенезу. Проведені дослідження свідчать про односпрямованість функціонування генів системи *VRN* – головної системи контролю типу та темпів розвитку пшениці м'якої в системі *in vivo* та *in vitro*. Це дає підставу припустити про участь генетичної системи *VRN* у детермінації калусогенезу, а також про адекватність функціонування у системі *in vitro* процесам, які вона детермінує у системі цілісної рослини. Отже, наші дослідження підтверджують, що клітини калусних тканин вищих рослин, поряд з придбанням нових специфічних властивостей, здатні зберігати властивості клітин цілісного організму, а культура *in vitro* є адекватною системою для дослідження властивостей рослинного організму як системи.

Ю.В. ЩЕРБАКОВА, О.Ю. БУРТИН, В.Г. МИХАЙЛОВ
ННЦ «Інститут землеробства НААН», Україна

ОЦІНКА ЯРОВИЗАЦІЙНИХ ЗМІН У СОРТІВ КОЛЕКЦІЙНОГО РОЗСАДНИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ

Відмінності між озиминою і ярими формами зернових культур зумовлені генетично. Дослідження ряду вчених показали, що для переходу до репродукції озимі рослини мають потребу протягом певного часу в дії знижених температур. У природних умовах при осінньому висіві озимі рослини підпадають під тривалий вплив знижених температур і нормально виколошуються. Саме ця особливість озимих рослин дозволяє їм переносити зимові умови.

Яровизація (верналізація) – процес, що протікає в озимих форм одnorічних і дворічних рослин під дією низьких позитивних температур певної тривалості і який сприяє прискореному розвитку цих рослин, а також агротехнічний прийом тривалого витримування накілченого насіння за низьких позитивних температур перед посівом, що дозволяє скоротити терміни вегетації рослин, зокрема висівати озимі культури навесні.

Методика досліду полягає у відборі зерна сортів, взятих з колекції, і витримування його зволуженим у спеціальних посудинах (бюксах) певний період.

Насіння кожного з сортів відділяли від сміття, відкидали недорозвинене та пошкоджене. Відібране здорове насіння (по 20 г) замочували в 3-4-кратному об'ємі води на 24 години. Промите насіння розкладали в ростильні бюкси, які викладали закритими в ящики та розташовували у спеціальному приміщенні зі сталою температурою $+23 - +25^{\circ}\text{C}$ на дві доби. Трьохденні проростки розташовувалися у холодильнику при температурі $+1 - +3^{\circ}\text{C}$ з метою яровизації. Дослід проводили в п'яти варіантах – по два повторення в кожному. Перший варіант закладався на 60 днів, другий – на 50, третій – на 40, четвертий – на 30 і п'ятий – на 20 відповідно.

Було відібрано такі сорти: *Перлина Лісостепу, Поліська 90, Аналог, Столична, Артеміда, Бенефіс, Краєвид, Ольжана, Пам'яті Гірка, Кесарія Поліська, Водограй, Цвіт калини, Копилівчанка, Епілог, Гном, Поліська 29, Поліська 92, Поліська 95, Миронівська 808, Миронівська сторічна, Ювіляр Миронівський, Мирлена, Смуглянка, Фаворитка, Колумбія, Вінничанка, Поверна.*

Були отримані такі результати: в 2014 році у першому варіанті виколосилися усі сортозразки в обох повтореннях – рослини мали від 2-х до 5-ти повноцінних продуктивних стебел. У другому варіанті також виколосилися в обох повтореннях, колосся ви-

різнялося крупністю та виповненістю. У третьому виколосилися Поліська 90, Столична, Ольжана, Епілог, Поліська 29, Поліська 92, Поліська 95, Фаворитка у першому повторенні та Столична, Бенефіс, Краєвид, Ольжана, Водограй, Цвіт калини, Фаворитка – у другому. У четвертому варіанті: Перлина Лісостепу, Поліська 90, Аналог, Столична, Артеміда, Бенефіс, Краєвид, Ольжана, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська, Водограй і Фаворитка в першому повторенні, Перлина Лісостепу, Поліська 90, Аналог, Артеміда, Кесарія поліська, Водограй, Епілог, Мирлена і Фаворитка – у другому. У п'ятому виколосилися такі сортозразки, як Поліська 90, Аналог, Артеміда, Бенефіс, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська та Фаворитка у першому повторенні, в другому повторенні виколосилися всі досліджувані сортозразки.

У 2015 році в першому та другому варіантах виколосилися всі сортозразки в обох повтореннях. У третьому виколосились Перлина Лісостепу, Поліська 90, Столична, Ольжана, Пам'яті Гірка, Цвіт калини, Копилівчанка, Епілог, Поліська 29, Поліська 92, Поліська 95, Миронівська 808, Фаворитка, Колумбія та Вінничанка в першому повторенні та Перлина Лісостепу, Столична, Бенефіс, Краєвид, Ольжана, Водограй, Цвіт калини, Фаворитка, Колумбія та Вінничанка – у другому. У четвертому варіанті виколосилися такі сортозразки, як Перлина Лісостепу, Поліська 90, Аналог, Столична, Артеміда, Бенефіс, Краєвид, Ольжана, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська, Водограй, Смуглянка, Фаворитка і Колумбія в першому повторенні та Перлина Лісостепу, Поліська 90, Аналог, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська, Смуглянка і Фаворитка – у другому повторенні. У п'ятому варіанті дослідження виколосилися сорти Перлина Лісостепу, Поліська 90, Аналог, Пам'яті Гірка та Кесарія поліська відповідно у першому повторенні, у другому ж виколосилися всі сортозразки без винятку.

Загалом у 2014 році в усіх варіантах та їх повтореннях виколосувались два сортозразки – Поліська 90 і Фаворитка. Варто також відзначити такі сорти, як Столична, Бенефіс, Ольжана, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська, Водограй та Епілог. У 2015 році за період дослідження в усіх повтореннях виколосилася лише Перлина Лісостепу, але можна відмітити позитивний результат і в сортів Поліська 90, Аналог, Столична, Ольжана, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська, Водограй і Фаворитка.

За два роки досліджень даних сортозразків можна прослідкувати, що стабільно виколосуються після проходження процесу яровизації Перлина Лісостепу, Фаворитка, Поліська 90, Аналог, Столична, Ольжана, Пам'яті Гірка, Кесарія поліська, Водограй та Колумбія.

О.А. ДЕМИДОВ, В.В. КИРИЛЕНКО, О.В. ГУМЕНЮК
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ НОВИХ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ЧИННИКІВ ДОВКІЛЛЯ

У комплексі заходів, що забезпечують стабілізацію виробництва зерна пшениці в Україні, важлива роль належить генетичному чиннику – сорту.

Несприятливі фактори щодо вирощування пшениці в Україні, зумовлені глобальними змінами клімату, висувають надзвичайно важливе завдання – створення нових сортів з потужним генетичним потенціалом продуктивності та адаптивності для одержання стабільних валових зборів зерна.

У зоні діяльності Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла (МІП) коефіцієнт суттєвості відхилень опадів і температури повітря за місяцями, у порівнянні з середніми багаторічними показниками, дає підстави стверджувати про тенденцію до збільшення умов, наближених до рідкісних, з кожним наступним десятиріччям. Діапазон їх коливань зростав за кількістю опадів від 3,3 до 10 %, за температурою повітря від 4,2 до 10 %.

Постійно зростаючий розрив між потенціальною і реальною врожайністю, її варіабельність та погодно-кліматичні зміни загострюють перед селекцією проблему поєднання високої урожайності й адаптивності в процесі створення сортів, а також пошуку системного підходу до реалізації потенціалу їх продуктивності. Саме на вирішення цих актуальних питань спрямовані методи створення нових генотипів пшениці озимої в умовах МІП.

Використання серії насичувальних схрещувань у селекції пшениці озимої сприяє розширенню формотворчого процесу генотипів за комплексом цінних господарських ознак і підтверджується створеними новими сортами, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні (Економка, Миронівська сторічна, Оберіг Миронівський) та передані на державне сортовипробування – Трудівниця миронівська, Естафета миронівська, Грація миронівська.

Поліпшення адаптивних ознак у гібридів пшениці озимої підвищується за схрещування з пшеницею ярою. До таких ліній належать Лютесценс 36857 (BEAUBOUR6 (Франція) / Лютесценс 31892), Лютесценс 33791 (Миронівська 29 / Складний гібрид *K-53716* (Мексика) // Миронівська 28), Еритроспермум 37147 (Миронівська яра / Миронівська ювілейна – γ -п 100 Гр) та ін. Від потрібного схре-

щування ярого сорту НІА 22139 (Фінляндія) / Лютесценс 26562 // Донская полукарликовая створено сорт Пам'яті Ремесла та від простого схрещування (Донецька 39 / Еритроспермум 26561 (лінія, отримана шляхом добору озимої форми із карликового сорту ярої пшениці SHAMSHI із Індії) – сорт Колос Миронівщини.

Застосування удосконаленої методики створення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за комплексною стійкістю до основних збудників хвороб при використанні інфекційних фонів патогенів (штучного комплексного інфекційного, роздільного інфекційного та природного фонів) сприяло створенню сортів Деметра, Економка, Миронівська сторічна та низки конкурентоспроможних ліній: Лютесценс 37116, Лютесценс 37504, Еритроспермум 37028, Лютесценс 37090 (МІП Дніпрянка) Еритроспермум 37135, Еритроспермум 37176.

Добором з гібридних популяцій пшениці озимої за дії мутагенів створено перспективні лінії (Еритроспермум 37337, Еритроспермум 37329, Еритроспермум 37612), що мають комплекс господарсько цінних ознак. Сорти Калинова, МІП Валенсія, Вежа Миронівська характеризуються високими показниками продуктивності, якості зерна, стійкістю до абіо- та біотичних чинників довкілля.

Виявлено високий потенціал продуктивності генотипів пшениці універсального використання Еритроспермум 36802 (10,01 т/га), Лютесценс 37090 (9,92 т/га) і Лютесценс 36921 (Трудівниця миронівська) за різних строків сівби та чотирьох попередників.

УДК 633.11.1:631.527

Т.П. НАРГАН

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ГОСПОДАРСЬКО КОРИСНІ ОЗНАКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ У РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

При селекції пшениці озимої на ряду з подальшим підвищенням продуктивності сортів, велика увага приділяється їх високій адаптивності. Для Півдня України лімітуючими чинники середовища як відомо є недостатнє зволоження ґрунту, суворі та мінливі умови перезимівлі, часті посухи та суховії під час наливу зерна, тощо. Негативного впливу посух та суховіїв в період формування та наливу зерна, здебільше, уникають скоростиглі та середньоранні сорти пшениці. Тому, тривалість вегетаційного періоду та окремих фаз розвитку мають важливе значення для реалізації адаптивного потенціалу. Більш поглиблене вивчення онтогенезу та виявлення

закономірностей між тривалістю окремих його етапів з господарсько корисними ознаками дозволить вирішити низку питань при створенні адаптивних сортів пшениці озимої м'якої.

Дослідження проведені в сівозміні лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці на сортах створених у Селекційно-генетичному інституті – НЦНС (м. Одеса) і сортах Краснодарського НДІСГ ім. П.П. Лук'яненка, які різнилися за темпами розвитку, походженням та мали комплекс господарсько корисних ознак. Морозостійкість визначали в польових та лабораторно-польових умовах. Виявили значну мінливість рівня морозостійкості рослин за роками ($V=23\%$, штучному проморожуванні рослин вирощених в польових умовах). Окомірна оцінка перезимівлі, яку проводили в польових умовах після відновлення вегетації, також показала значну мінливість за роками ($V=31\%$).

Характер морозостійкості залежить від зміни за інтенсивністю фізіологічних процесів що проходять в рослині один з яких – накопичення цукрів у вузлі кущення в продовж весняно-зимового періоду. На початкових етапах розвитку рослин залежить від потреби в яровизації та чутливості до фотоперіоду. Розранжовані академіком А.Ф.Сельмахом за цими генетичними системами сорти та форми були дослідженні на вміст цукрів в вузлі кущення. Визначений андроновим методом (в лабораторії біохімії СГІ) ступень їх накопичення показав, що більша кількість цукрів була у генотипів з нетривалою потребою в яровизації та слабкочутливих до фотоперіоду в усі роки досліджень ($35,3\% - 36,1\%$). Групи з різною потребою у яровизації (<40 та >50 діб) але з середньо-слабкою чутливістю до фотоперіоду вирізнялися високим вмістом цукрів лише в окремі роки. Після штучного проморожування ($t = -17$ та -19°C) підвищену морозостійкість показали рослини з нетривалою потребою в яровизації та слабкою чутливістю до фотоперіоду (від $88,9\%$ до $90,1\%$). В групі з середньослабкою чутливістю за морозостійкістю в різні роки вирізнялися генотипи з різним поєднанням ознак.

Зв'язок між накопиченням цукрів у вузлі кущення та морозостійкістю проявляється лише за дії низьких температур ($t = -17^\circ$, $r=0,434\pm0,012$), коли гине незначна кількість рослин. За більш жорстких умов проморожування ($t = -19^\circ\text{C}$) зв'язок нівелюється. Варіювання погодних умов в осінньо-зимовий період впливають на формування загартування рослин через різну інтенсивність накопичення цукрів у вузлі кущення та тривалість проходження етапів онтогенезу.

Сорти з тривалою потребою в яровизації та підвищеною фотоперіодичною чутливістю формують високу ступень морозостійкості, що позитивно впливає на зимівлю рослин в роки з суровими умовами. В роки з більш м'якими зимами вони в меншій мірі реалізу-

ють свій потенціал продуктивності. Генотипи з нетривалою потребою в яровизації та слабкою фотоперіодичною чутливістю мають переваги за реалізацією потенціалу лише при вкрай сприятливих умовах зимівлі. Дослідження кореляційних зв'язків урожайності з тривалістю окремих етапів розвитку виявили не тільки різний ступень залежності, а і різну її спрямованість ($r=0,67$ та $r=-0,31$).

УДК 633.11.531.527

В.Н. ТИЩЕНКО, А.Г. ИЩЕНКО, Н.В. ДУБЕНЕЦ

Полтавская государственная аграрная академия, Украина

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИОННОМ ЦЕНТРЕ ПОЛТАВСКОЙ АГРАРНОЙ АКАДЕМИИ

Согласно тематике научных исследований в селекционном центре ПГАА в последние годы создано целый ряд сортов озимой пшеницы с использованием уникальных подходов, обеспечивающих ускорение селекционного процесса. Особое внимание в отборах уделяется признакам и индексам, которые имеют высокую генетическую и низкую фенотипическую вариации и для которых отмечены стабильно высокие генетические корреляции с урожайностью с единицы площади. Заслуживает особого внимания разработанный нами метод отбора генотипов по уровню суммарного расстояния количественных признаков на дендрограммах в кластерном анализе и оценка генотипов по уровню фотопериодической чувствительности (ФПЧ) и периода яровизации (ПЯ), как составляющие зимостойкости, что является главным условием, определяющим последующее продвижение селекционного материала.

Оценка сортов и селекционного материала на основе данных *по уровню суммарного расстояния* признаков в кластерном анализе в сроках посева проводится на большой выборке исследуемого материала, что дает колоссальные возможности оценки генотипа по уровню сочетания признаков и уровню адаптивности к изменяющимся условиям среды. За годы исследований (2001- 2014), на дендрограммах в кластерном анализе мы постоянно получали идеальное совпадение величины и уровня суммарного расстояния количественных признаков как в первом, так и во втором сроке посева. Высота столбца – это расстояние между каждым из признаков и индексов внутри сорта в кластерном анализе. Разница в высоте столбца при выращивании в разных климатических условиях, сроках посева, годах исследований – это реакция каждого из количественных признаков на условия среды. Если признаки

стабильны в изменяющихся условиях среды, высота столбца будет одинаковой как по срокам посева так и по годам исследований. Если какой-то признак меняется в условиях среды, высота столбца также резко изменится, о чем мы сообщали раньше. Мы считаем, что стабильность высоты столбца дендрограммы по годам исследований и срокам посева указывает на сбалансированность признаков в исследуемом генотипе и подводит нас к объяснению нормы реакции сорта на условия среды, т. е. на уровень адаптивности. Эти выводы и объясняют ту ситуацию, что сорта озимой пшеницы селекции ПДАА Сагайдак, Вильшана, Оржица, Царичанка, успешно прошли государственное сортоиспытание по климатическим зонам Украины и включены в Государственный реестр сортов растений Украины.

На основании разработанных методик и группировки сортов и селекционных линий озимой пшеницы по ФПЧ и ПЯ нами предложены косвенные методы оценки зимостойкости и по этому признаку было предложено сорта озимой пшеницы делить на группы. Высоко- зимостойкие – сорта и селекционные линии озимой пшеницы, которые имеют высокий уровень чувствительности к фотопериоду и среднеудлиненный или удлиненный период яровизации. Среднезимостойкие – сорта и селекционные линии озимой пшеницы, которые имеют средний уровень чувствительности к фотопериоду и среднеудлиненный период яровизации. Слабозимостойкие – сорта и селекционные линии озимой пшеницы, которые имеют нейтральную реакцию к фотопериоду и короткий период яровизации. Сорта озимой пшеницы селекции ПДАА – Диканька, Левада, Вильшана, Сагайдак, Оржица, Полтавчанка, Кармелюк – по реакции на ФПЧ и ПЯ отнесены к высоко и среднезимостойким сортам. Два методически отработанных направления селекции озимой пшеницы в селекционном центре ПДАА дает основание оценивать ежегодно сорта озимой пшеницы и селекционный материал по уровню сбалансированности количественных признаков и по уровню адаптивности к флуктуирующим условиям среды.

О.О. МОЛОДЧЕНКОВА, В.Г. АДАМОВСЬКА, Т.В. КАРТУЗОВА,
Л.Я. БЕЗКРОВНА, Н.О. КАРАВАНСЬКА
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства
та сортовивчення, Україна

БІОХІМІЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ НА СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ НЕСПРИЯТЛИВИХ ЧИННИКІВ ДОВКІЛЛЯ

Враховуючи глобальні кліматичні зміни на Землі, однією з основних проблем, що стоять сьогодні перед сучасною селекцією, – це створення сортів сільськогосподарських рослин з підвищеними адаптивними властивостями, які здатні давати відносно стабільні урожаї зерна належної якості за екстремальних умов вирощування. Значну допомогу в процесі створення вихідного матеріалу для добору та створення перспективних форм за стійкістю до стресів може сприяти дослідження фізіолого-біохімічних механізмів формування стійкості до біотичних та абіотичних факторів середовища, підбір експресних та надійних біохімічних критеріїв, які можуть бути використані при розробці ефективних методів добору в селекції. Відомо, що у захисних механізмах рослин при стресах різної природи беруть участь інгібітори трипсину, лектини, фенілаланінаміакліаза, ліпоксигеназа, сахарозофосфатсинтаза. Одними із індукторів захисних реакцій рослин є саліцилова та жасмонова кислоти, які виконують функції сигнальних інтермедіантів та фітогормонів.

У лабораторії біохімії рослин у результаті проведених досліджень було показано, що в основі біохімічних механізмів формування стійкості рослин пшениці до інфікування грибними патогенами, зокрема збудниками фузаріозу, альтернаріозу, бурі іржі, лежить перебудова процесів метаболізму, пов'язана зі зміною активності інгібіторів трипсину, лектинів, ліпоксигенази та фенілаланінаміакліази. Показано, що зміни активності інгібітору трипсину, лектинів, фенілаланінаміакліази, ліпоксигенази в рослинах пшениці за впливу чинників різної природи (грибної інфекції, саліцилової, жасмонової кислот) контролюються різними механізмами і залежать від рівня експресії захисних генів та інтенсивності процесів біосинтезу білка. На основі отриманих результатів розроблені біохімічні методи оцінки стійкості генотипів пшениці до фузаріозу (авторське свідоцтво 1779305, патент 12639, методичні рекомендації).

Встановлено, що активація лектинів, сахарозофосфатсинтази і акумуляція сахарози, абсцизової кислоти в умовах водного дефіциту та гіпертермії в рослинах пшениці залежать від рівня

посухостійкості генотипів і можуть бути використані як біохімічні критерії при оцінюванні рівня посухостійкості генотипів пшениці.

Проведений біохімічний аналіз світового асортименту пшениці озимої та ярої пшениці, інтрогресивних ліній м'якої пшениці озимої за зміною активності інгібітору трипсину та лектинів у зерні та проростках у відповідь на зараження грибними патогенами, вплив водного дефіциту та гіпертермії, дозволив диференціювати досліджувані генотипи за рівнем стійкості до збудників фузаріозу, бурої іржі та посухостійкості.

Отримані результати та подальші дослідження в цьому напрямі дозволять удосконалити існуючі методи оцінки селекційного матеріалу на стійкість до біотичних та абіотичних несприятливих чинників, стануть основою для створення ефективних індукторів стимулювання та управління захисними системами рослин зернових злакових культур.

УДК: 577.21: 57.085.1:577.233.3:633

А.В. БАВОЛ, О.В. ДУБРОВНАЯ, С. С. ВОРОНОВА, А.Н. ГОНЧАРУК
Институт физиологии растений и генетики НАН Украины

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ К ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ МЕТОДОМ AGROBACTERIUM – ОПОСРЕДОВАННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Известно, что устойчивость к водному дефициту – комплексный признак, и полный набор генов, определяющих такой фенотип, неизвестен. Есть ряд исследований, связывающих этот признак с содержанием пролина в тканях растения, который активно синтезируется в ответ на различные стрессовые воздействия, выступая в качестве осмопротектора. Для генетического улучшения культурных растений рассматриваются возможности использования генов, которые контролируют уровень осмолитов, в частности метаболизм пролина. В ряде случаев доказана корреляция между содержанием свободного пролина и повышением уровня устойчивости к засухе. В ходе работы нами проведена *Agrobacterium*-опосредованная трансформация *in planta* мягкой пшеницы сорта Зимоярка с использованием штамма AGLO и двух векторных конструкций, содержащими гены метаболизма пролина. Первая конструкция содержит бинарный вектор pBi2E с целевым геном – двухцепочечным РНК-супрессором пролиндегидрогеназы, полученным на основе гена *Arabidopsis* (ds-RNA suppressor *ProDHI*), который принимает участие в катаболизме пролина; вторая – pBi-OAT с целевым геном

орнитинаминотрасферазы *Medicago truncatula* – участвует в синтезе пролина. Также обе конструкции содержат селективный ген *nptII* *E. coli*, отвечающий за синтез неомицинфосфотрансферазы II, что обеспечивает устойчивость к канамицину.

Наличие генов интереса (*pdh*, *oat*), а также селективного гена *nptII* у растений была проверена и подтверждена методом ПЦР анализа.

Для выявления активности целевых генов зрелые зародыши из семян полученных форм высаживали на селективную среду с 0,8 М маннита и определяли уровень их толерантности к водному дефициту. Показано, что трансгенные растения растут на селективной среде с маннитом быстрее, сохраняя ярко-зеленую окраску в отличие от контрольных, которые впоследствии погибали. Генетически модифицированные растения пшеницы характеризовались повышением содержания пролина в 3-5 раз по сравнению с контрольными. Дополнительно трансгенные растения помещали на среду с комплексом стрессовых факторов, содержащей 0,8 М маннита и 100 мг/л канамицина, что позволило четко идентифицировать экспрессию трансгенов по фенотипическому проявлению.

Таким образом, нами экспериментально доказана возможность повышения устойчивости мягкой пшеницы к водному дефициту методом генетической трансформации с использованием конструкций, содержащих гены метаболизма пролина.

УДК 575.632.633

Т.И. САЛТАНОВИЧ, Г.А. ЛУПАШКУ, Л.П. АНТОЧ

Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАМЕТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ, УСТОЙЧИВЫХ К ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ

Для пшеницы, как и для многих других культур, проблема создания устойчивых к недостатку влаги генотипов является достаточно актуальной, так как большинство возделываемых в производстве современных сортов характеризуется недостаточными параметрами устойчивости. Считают, что одним из показателей приспособленности растений к неблагоприятным условиям среды является устойчивость репродуктивной системы и ее отдельных компонентов. В этом плане нами проведены исследования по оценке реакции мужского гаметофита генотипов пшеницы на действие недостатка влаги, вызываемого ПЭГ-6000. Полученные результаты показали, что изученные генотипы даже при оптимальных усло-

виях формировали пыльцевые зерна разной величины, что может быть обусловлено как генотипическими особенностями, так и их реакцией на условия внешней среды. Характеризуя в целом реакцию генотипов, следует отметить, что у большинства образцов на селективном фоне происходит уменьшение периметра, что может быть обусловлено сжатием пыльцевых зерен, происходящим в результате потери воды. Проведенный на селективных фонах анализ изменчивости размеров пыльцевых зерен сортов пшеницы показал, что в среднем этот показатель уменьшается на 23,1%, причем у сортов Балада, Алуниш и Акцент уменьшение периметра было ниже средних значений, тогда как у сорта Кобра была отмечена наиболее значительная реакция – 32,2%. Довольно сильно реагировали на стресс и пыльцевые зерна двух гибридных комбинаций F_2 (Алуниш х Балада и Селания х Акцент), тогда как гибрид Балада х Алуниш был наиболее стабильным по этому признаку. Обработка полученных результатов методом многофакторного дисперсионного анализа показала, что выявленная вариабельность обусловлена достоверным действием ПЭГ, генотипа и их взаимодействием. При этом доля влияния генотипа в общей изменчивости составляла 41,6%, в то же время влияние ПЭГ детерминировало 54,7% вариабельности. Таким образом, в условиях недостатка влаги роль генотипа довольно существенна, что может иметь важное практическое значение в связи с повышением вероятности успеха в процессе идентификации и отбора устойчивых генотипов.

На основе анализа изменчивости анализируемых параметров образцы дифференцированы и распределены по группам устойчивости. Среди изученных генотипов максимальные значения признака устойчивости размеров пыльцевых зерен обнаружили сорта Акцент, Алуниш, Апаке, а также гибридные комбинации F_2 Балада х Алуниш, Акцент х Селания.

Таким образом, влияние недостатка влаги, вызываемое действием ПЭГ-6000, приводит к уменьшению размеров пыльцевых зерен гибридов и сортов пшеницы в 1,4-1,9 раза в зависимости от генотипа. Вариабельность размеров пыльцевых зерен в условиях водного дефицита определяется достоверным влиянием генотипа, полиэтиленгликоля и их взаимодействием, что указывает на возможность идентификации генотипов, устойчивых к действию данного стрессового фактора. Следовательно, способность пыльцевых зерен генотипов пшеницы поддерживать стабильность размеров пыльцевых зерен в условиях водного дефицита может быть использована для оценки и прогнозирования устойчивости генотипов на различных этапах селекционных программ.

А.І. ГОНЧАРОВА, С.В. ЧЕБОТАР, І.І. МОЦНИЙ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ДОВЖИНА ПЕРВИННИХ КОРИНЦІВ КОРОТКОСТЕБЛОВИХ ЛІНІЙ-АНАЛОГІВ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ

Посуха – світова проблема, яка серйозно впливає на врожайність сільськогосподарських культур та якість отриманої продукції. Здатність насіння добре проростати в умовах осмотичного стресу говорить як про високу сисну силу насіння, що дає можливість взяти із ґрунту більше вологи, так і про здатність проростати при дефіциті вологи. Ця властивість насіння в подальшому сприяє формуванню потужної первинної кореневої системи, що відображається на посухостійкості дорослих рослин.

Метою роботи було дослідити довжину первинних корінців (ДПК) пшениці м'якої озимої на фазі проростків у ліній-аналогів, що різняться алелями генів короткостебловості (*Rht*), в умовах осмотичного стресу (ОС). ОС був створений на четверту добу від початку проростання за допомогою 15 % ПЕГ 6000 – так званий «короткий стрес», згідно (Ландьєва та ін., 2011). Матеріалом слугували короткостеблові лінії-аналоги сортів Кооператорка, Одеська 3, Одеська 51, Степняк.-

Осмотичний стрес оказував негативний вплив на ДПК всіх генотипів, окрім рослин сорту Степняк та лінії Степняк 3. Відношення ДПК в умовах ОС до ДПК в контрольних умовах для останніх двох генотипів було 1,02 та 1,04 відповідно, в той час як для інших досліджених генотипів варіювало від 0,57 до 0,89. Тобто рослини ліній Степняк та Степняк 3 не демонстрували пригнічення розвитку первинних корінців в умовах штучно змодельованої посухи. Слід відмітити, що ДПК Кооператорки К-70 (*Rht8c*, *Rht-B1e*, *Rht-D1a*) була більшою, ніж ДПК лінії сорту Кооператорка (*Rht8a*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) і в умовах контролю, і на 15% розчині ПЕГ 6000, причому в умовах ОС різниця за ДПК значно збільшилася. В той же час за ДПК Кооператорка К-70 поступалася лінії-аналогу Кооператорка К-90 (*Rht8c*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) в контрольних умовах та перевершувала її за даним показником в умовах ОС. ДПК Кооператорки К-90 була більшою, ніж у високорослої лінії сорту Кооператорка в умовах контролю, але ця тенденція не виявлена в умовах ОС. У високорослої лінії сорту Одеська 3 (*Rht8a*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) ДПК була більшою, ніж у її короткостеблового аналога Одеська 3 К-75 (*Rht8c*, *Rht-B1b*, *Rht-D1a*), як в умовах контролю, так і стресу. Таку

ж тенденцію відмічено для середньорослої форми Одеська 51 (*Rht8c*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) – ДПК більше, ніж у короткостеблового аналога Одеської 51 К-73 (*Rht8c*, *Rht-B1e*, *Rht-D1a*). При порівнянні двох високорослих ліній-аналогів Степняк (*Rht8a*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) і Степняк 2 (*Rht8x*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) не спостерігали достовірної різниці за ДПК в контрольних умовах, хоча в умовах ОС первинні корінці лінії Степняк були достовірно довшими. Первинні корінці лінії Степняк були також довше, ніж у аналога Степняк 3 (*Rht8c*, *Rht-B1a*, *Rht-D1a*) в умовах контролю і експерименту і короткостеблового аналога Степняк 2К (*Rht8c*, *Rht-B1a*, *Rht-D1b*) в умовах ОС. При цьому за ДПК лінія Степняк на контролі і лінія Степняк 3 в обох умовах поступалися лінії Степняк 2К.

Таким чином, в ході дослідження не вдалося виявити чіткого впливу алелів генів *Rht* на зменшення ДПК в умовах ОС. Можливо, що застосування «довгого стресу», що триває сім діб з моменту проростання, надасть можливість виявити більш стабільну різницю за довжиною первинних корінців для генотипів пшениці, що ризняться алелями генів короткостебловості.

УДК 633.111.1 [575.2 + 581.821.1 + 631.523.4]

Н.П. ЛАМАРІ, В.І. ФАЙТ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ГЕНЕТИЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ЩІЛЬНОСТІ РОЗТАШУВАННЯ ПРОДИХІВ ЛИСТКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ

Ефективність селекції значною мірою залежить від рівня генотипової мінливості популяцій. Морфогенез продихового апарату рослин знаходиться як під генетичним контролем, так і під впливом умов навколишнього середовища. З цього приводу доцільно диференціювати загальну фенотипову мінливість за даною стомаатографічною ознакою на модифікаційну і генотипову. Величини щільності розташування продихів (ЩРП) рослин вибірки (одинадцять генотипів, що отримали методом індивідуального добору з сортів) аналізували за результатами чотирьох (2009, 2010, 2012 і 2013), трьох (2010, 2012 і 2013) і двох (2012 і 2013) років, які додали до трьох варіантів дослідження: «4 роки», «3 роки» і «2 роки» відповідно. Вимірювали ЩРП на листках рослин, що виростили в осінньо-зимовий період (з жовтня по грудень).

Значення ЩРП генотипів вибірки знаходились у проміжку від 27,3 (Безоста 1 і Одеська червоноколоса/2); 20,4 (Безоста 1), 22,5

(Порада/1) і 23,1 (Одеська червоноколосо/3) до 39,8; 29,2; 30,7 і 31,7 шт./мм² (Одеська 16/2) у 2009, 2010, 2012 і 2013 роках дослідження відповідно, що відповідало 12,5; 8,7; 8,2 і 8,6 шт/мм² варіаційного розмаху за ЩРП у відповідні роки. Встановили залежність варіювання генотипів за даної стоматографічною ознакою від впливу фактора «генотип» в усіх варіантах досліді на високому ($P = 0,01$) рівні значущості ($F_{\text{факт.}} = 4,95; 6,46 \text{ і } 5,36; F_{0,01} = 1,33; 1,89 \text{ і } 2,12; df = 40, 30 \text{ і } 20; df_{\text{залиш.}} = 176; 132 \text{ і } 88$). На зумовленість варіювання ЩРП впливом умов вирощування вказали величини критерію Фішера, що перевищили критичні значення останнього на 1 і 5% рівнях значущості у варіантах досліді «4 роки» і «3 роки» відповідно ($F_{\text{факт.}} = 12,46 \text{ і } 4,15; F_{0,05} = 2,66 \text{ і } 3,09; df = 3 \text{ і } 2; df_{\text{залиш.}} = 176 \text{ і } 132$ відповідно). Відзначили збільшення і паралельне зменшення часток впливу факторів «генотип» і «рік» відповідно в результаті зменшення кількості років вивчення (16,5 і 46,3; 21,0 і 21,4; 30,4 і 0% відповідно у варіантах досліді: «4 роки», «3 роки», «2 роки»).

Для оцінки впливу умов середовища на варіювання ЩРП дослідили величини норми реакції генотипів у шести варіантах пар років: 2009/2010, 2009/2012, 2009/2013, 2010/2012, 2010/2013 і 2012/2013. Величини норми реакції ЩРП генотипів вибірки зафіксували у проміжку від 0,1 до 10,7 шт./мм² (Прима одеська і Одеська 16/2 відповідно) у 2009/2013 і 2009/2010 відповідно. За значеннями норми реакції генотипи розділили на три групи: з відносно вузьким (від 0 до 3,6 шт/мм²), середнім (від 3,7 до 7,3 шт./мм²) і широким (від 7,4 до 11,0 шт/мм²) діапазонами норми реакції. Наявність широкого, вузького та середнього діапазонів норми реакції встановили у трьох (2009/2010, 2009/2012 і 2009/2013), п'яти (2009/2012, 2009/2013, 2010/2012, 2010/2013 і 2012/2013) та в усіх варіантах пар років спостереження відповідно.

Біотехнологічні і молекулярно-генетичні методи в селекції пшениці

УДК 577.2:631:581.115:542.1

І.А. БАЛАШОВА, В.І. ФАЙТ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ІДЕНТИФІКАЦІЯ RPD-D1 ТА RPD-B1 ГЕНОТИПІВ ОЗИМИХ СОРТІВ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ВИКОРИСТОВУВАННЯМ АЛЕЛІ СПЕЦИФІЧНИХ ДНК-МАРКЕРІВ

Фотоперіодична чутливість, яку контролюють гени *Ppd-1*, є найважливішим чинником адаптивності пшениці до кліматичних умов вирощування. Визначення ефектів *Ppd-D1*, *Ppd-B1*, *Ppd-A1* засновувалось на класичному уявленні існування двох альтернативних алелів кожного з генів фотоперіоду. У останнє десятиріччя, завдяки дослідженням, спрямованим на вивчення особливостей інтрамолекулярної структури генів фотоперіодичної чутливості споріднених видів та родів пшениці, виявлено множинний алелізм *Ppd-1*. Зокрема, локус *Ppd-D1* пшениці м'якої має п'ять алелів, з яких найбільшу увагу привертають рецесивний давній *Ppd-D1b*, алель *Ppd-D1d* – мутація у екзоні 7, що призводить до утворення нефункціонального регуляторного білка та домінантний *Ppd-D1a*, присутність якого забезпечує суттєве зниження реакції на фотоперіод. Що стосується локусу *Ppd-B1*, то домінантні алелі гена *Ppd-B1* є *snv*-мутантами, зокрема алелі *Ppd-B1a* і *Ppd-B1c* мають три та чотири копії відповідно. Встановлено, що алельні форми *Ppd-B1* відрізняються за своїм впливом на рівень фоточутливості, сильнішим вважають алель *Ppd-B1a*. У останні роки розроблено значну кількість ПЛР-тестів для ідентифікації генотипів сортів пшениці за алелями генів *Ppd-D1a*, *Ppd-D1b*, *Ppd-D1d*, *Ppd-B1a*, *Ppd-B1c*.

Маркерному аналізу підлягали 153 сорти озимого типу розвитку, зокрема 97 сортів української селекції, 29 сортів РФ та 27 – з країн Північної та Центральної Європи, США і Японії. У загальній

вибірці, за даними маркування, співвідношення алелів *Ppd-D1a* та *Ppd-D1b* зіставило 113 і 40 зразків, або 73,6 і 26,4 % відповідно. Серед носіїв рецесивного гена виявлено 11 зразків, або 27,5 %, що мають мутацію в екзоні 7 – алель *Ppd-D1d*. Проведення ПЛР-тестів для визначення наявності домінантних *Ppd-B1* свідчить, що в загальній вибірці носіями таких є тільки 9 зразків, або 5,9 %, більшість з яких закордонні сорти. Дигенний *Ppd-D1 Ppd-B1* контроль фотоперіодичної чутливості виявлено лише у чотирьох сортів загальної вибірки. За результатами маркування показано, що за напрямом селекційного процесу для сучасних українських та російських озимих сортів притаманні, в основному, два *Ppd*-генотипи: трьохгенний рецесив, або моногенно домінантний за *Ppd-D1a*. Більш того, у сучасних озимих сортів півдня України встановлено наявність тільки *Ppd-D1a*-генотипу. Напроти, у сортів закордонної селекції, окрім двох вказаних, також виявлено генотипи: *Ppd-D1b Ppd-B1a*, *Ppd-D1b Ppd-B1c*, *Ppd-D1d Ppd-B1a*, *Ppd-D1d Ppd-B1c*, *Ppd-D1a Ppd-B1a*, *Ppd-D1a Ppd-B1c*.

Ідентифіковані зразки можуть бути використані як донори певних алелів генів *Ppd-1* при доборі батьків для схрещування при селекції на тривалість періоду вегетації, зимо-, морозостійкість та урожайність.

УДК: 575.113.3:577.2:633.11

С.В. ЧЕБОТАРЬ^{1,2}

¹ Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения, Украина

² Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Украина

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМОРФИЗМА В МС-ЛОКУСАХ ХРОМОСОМЫ 3В УКРАИНСКИХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Используя набор из 24 микросателлитных маркеров (МС), расположенных на 3В-хромосоме, анализировали генетическую изменчивость украинских сортов пшеницы (количество сортов варьировало от 41 до 85). Выявлено от 1 до 17 аллелей/локус в исследованных выборках, среднее количество аллелей составляло 6,21 аллелей/локус. Общее количество детектированных аллелей составило 149. Редкие аллели тестированы по 22 МС-локусам. Среднее значение PIC – 0,53, сопоставимо со значением PIC – 0,58, показанным для 40 сортов пшеницы из различных географических регионов [Chebotar et al., 2009]. Результаты проведенных исследований отразили высокий уровень генетического полиморфизма

в МС-локусах 3В-хромосомы среди украинских сортов пшеницы, несмотря на давление отбора, которое выявлено для некоторых локусов. Показано, что носителями редких аллелей в большинстве случаев являются стародавние сорта – Банатки, Кооператорка, Зенитка, Крымка, Земка, Заря, Веселоподолянская 499, Одесская 12; среди современных сортов пшеницы редкие аллели обнаружены у сортов Скифянка, Мироновская 65, Фантазия, Одесская 267, Дончанка 3, Цыганка и Сирена.

Анализ частот встречаемости аллелей МС-локусов показал, что, как правило, один аллель имеет высокую частоту, редко наблюдаются два аллеля с высокой частотой, остальные аллели в выборке характеризуются низкой частотой встречаемости. Детекция молекулярно-генетического полиморфизма украинских пшениц, созданных в начале прошлого века и среди современных сортов, показала сужение аллельного разнообразия, диагностировала утрату ряда аллелей по локусам *Xgwm533*, *Xgpw7452*, *Xwmc231*, *Xgpw3134*, *Xgwm285*, *Xwmc1* 3В хромосомы в ходе научно обоснованного процесса селекции. Наблюдаемые изменения в аллельном разнообразии в выборке украинских сортов пшеницы возможно объяснить селекционной ценностью аллелей, получивших наибольшее распространение в нашем регионе, и/или ограниченным числом сортов-доноров, использующихся в селекционных программах в Украине.

Действительно, проверка сходства тестируемых аллелей среди украинских сортов показала, что более 60 % сортов имеют аллели, аналогичные аллелям генотипа Безостая 1. Что отражает результат экстенсивного использования в скрещиваниях генотипа Безостая 1 или производных от него форм, а также, возможно, направленность селекционных программ на создание сортов пшеницы степного экотипа, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам южного региона.

Для ряда сортов выявлена внутрисортовая гетерогенность по тестируемым МС-локусам хромосомы 3В.

O.O. KOLESNYK, O.M. KHOKHLOV, S.V. CHEBOTAR

Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation, Ukraine

MICROSATELLITE LOCI ASSOCIATED WITH PLANT HEIGHT IN UKRAINIAN BREAD WHEAT VARIETIES (TRITICUM AESTIVUM L.)

Plant height (PH) is one of the critical traits for the adaptation of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) to diverse climatic environments and the cultivation in various regions and cropping seasons. PH variation in Ukrainian as well as in European wheat cultivars is mainly controlled by the *Rht-D1* and *Rht-B1* semi-dwarfing genes (Chebotar, 2006; Chebotar et al., 2010), but also by other medium- or small-effect quantitative trait loci (QTL) and potentially epistatic QTL enabling fine adjustments of plant height (Węrschum et al., 2015). Other major genes conferring reduced height are *Rht8* on 2D (Korzun et al., 1998; Chebotar et al., 2010) and the photoperiod regulator *Ppd-1* (Shaw et al., 2012). According to Zanke et al. (2014) a wide range of loci in the genome are available to breeders for modulating PH in wheat. In the study of Bellucci et al. (2015) 6 QTLs for PH were mapped, among which one QTL was previously reported, while the remaining QTLs constituted new genomic regions linked to trait variation.

In our research we determined genetic diversity among a group of 48 bread winter wheat varieties (250 bread wheat lines) of PBGI breeding by SSR markers. The variability of PH was determined in the field conditions during four growing seasons (2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014). The main goal of this work was focused on finding marker trait associations (MTAs) in the investigated varieties. As a result 17 MTAs were found to be stable in three – four growing seasons and 22 MTAs were proved to be significant in two growing seasons. Overall 17 SSR markers were associated with the larger value of PH while 22 alleles were associated with the smaller value of PH. In our research there was detected that marker *Xgwm408-5B* showed significant associations with PH. According to Leonova et al., the *Xgwm408-5B* was shown to be in close linkage to the vernalization response gene *Vrn-B1* on 5BL. Brbaklic et al. (2013) identified that the QTL located near microsatellite marker *Xgwm18-1B* explained about 23% of the total variability for PH but in our study this marker did not have any association with PH in our breeding material in climatic conditions of southern Ukraine. Zanke et al. (2014) reported the detection of 34 SSR alleles located on different wheat chromosomes which were associated with PH, 16

SSR alleles were reducing the PH while 18 SSR alleles were enhancing it, among them allele *Xgwm357*₁₂₈ was significantly associated with PH and proved to be one of the most PH reducing alleles. In our study no MTAs were found between *Xgwm357* and PH. Overall, 12 SSR markers associated with PH have locations on chromosomes 2A, 3A, 5A, 1B, 3D, 4D, 6D and 7D. Confirmation of MTAs in Ukrainian breeding material under climatic conditions of southern Steppe opens new opportunities for using the pointed microsatellite markers for MAS.

УДК 581.143.6 579.64:633.11

O.A. AVKSENTYIEVA, N.Ju. TARAN, L.M. BATSMANOVA

TRC «Institute of biology» Taras Shevchenko Kiev National University, Ukraine

CULTURE IN VITRO AS A TEST SYSTEM FOR DETERMINING DEGREE THE PHYTO STABILITY OF ISOGENIC BY GENES VRN LINES OF SOFT WHEAT

It is known, that duration of ontogenesis, type of development (spring/winter) and speed of development in soft wheat *Triticum aestivum* L. determined by the system of *VRN* genes (Stelmach et al., 2000; Cockram et al., 2007). One of the factors limited the productivity of soft wheat is affection by vascular diseases induced by different types of micromycete of g. *Fusarium* (Grutcyk, 2013). *In vitro* is a modern model system in phytobiological research and in present days is widely used in cell selection for receiving stable to diseases plant varieties (Bavol et al., 2009; Kornya, 2011). Thus, in forming of resistance to plant pathogens, age, plant ontogenesis phase put through biotic stress are of the essence, it is interesting to learn predetermination by genes of wheat development rates in forming of biological mechanisms of resistance to biotic stress. The aim of our work is to research the influence of exometabolites phytopathogens of g. *Fusarium* on callus cultures isogenic wheat lines differ by development rates. The objects of research were near isogenic by genes *VRN* lines (NILs) of soft wheat *Triticum aestivum* L., Mironovskaya 808 sort and phytopathogenic micromycetes *Fusarium oxysporum* and *Fusarium moniliforme*. Primary callus cultures of isogenic lines were obtained using in the capacity of explants mature embryo. The cultivation was conducted in nutrient medium Murashige and Skoog (MS) containing growth stimulant – 2,4-D (2 mg/l) in thermostat with temperature 26°C in the darkness. Phytopathogens exometabolites influence g. *Fusarium* was researched by adding cultural filtrate of micromycetes into nutrient medium MS in the ratio 1:20. The cultivation of callus cultures

of isogenic lines was conducted during four weeks analyzing growing indicators (callus areas, growing index, length and number of cells of callus tissues). The results of our experiments showed that in conditions of *in vitro* cultures exometabolites phytopathogens *F. oxysporum* insignificantly and *F. moniliforme* considerably stimulate the growth of callus cultures of fast-developing isogenic lines *VRN Ala* and *VRN Dla*. Growing index of callus cultures *VRN Bla* and sort (all *vrn* genes are recessive) under the action of exometabolites *F. oxysporum* is reducing and under the action of *F. moniliforme*, on the contrary, is growing. Application of cultural filtrate into the medium of callus cultivation on their cytological characteristics has influences. Isolines differ by development rates differently react on exometabolites plant pathogens. In fast-developing, in conditions *in vivo*, isolines *VRN Ala* and *VRN Dla* in callus culture under the influence of phytopathogens the number of cells is reducing, but their length is growing. In slowly-developing isolines *Vrn Bla* and sort, on the contrary, the number of cells is growing, but its size is reducing. It is necessary to note, that exometabolites *F. oxysporum* are more phytotoxic, which is seen in changing of all the morpho-physiological callus cultures indicators in comparison to *F. moniliforme*. Among researched isogenic lines of wheat, the most resistant to pathogens by all indicators is isoline *VRN Ala*, characterized by fast rates of growing plant conditions of *in vivo*, and the less resistant – slowly-developing isoline *VRN Bla*. The received results allow us to suppose that *VRN* genes, determining the rates of development in conditions *in vivo* indirectly in participate in forming of resistance to exometabolites phytopathogens g. *Fusarium* in conditions *in vitro*.

УДК 633. 111: 57. 085.2

І.С. ЗАМБРІБОРЩ, О.Л. ШЕСТОПАЛ, М.А. ЛИТВИНЕНКО, М.М. ТОПАЛ,
С.О. ІГНАТОВА

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та
сортівивчення, Україна

ТЕСТУВАННЯ ГАПЛОПРОДУКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ГІБРИДІВ F₁ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ СОРТІВ УКРАЇНСЬКОЇ ТА ЗАКОРДОННОЇ СЕЛЕКЦІЇ

У рамках селекційної програми з отримання високоврожайних екстрасильних сортів пшениці озимої м'якої проведено тестування гаплопродукційної здатності в культурі пиляків *in vitro* 21 гібридної популяції F₁ між сортами Селекційно-генетичного інституту та західноєвропейськими формами: Вікторія/KS92HW151-6;

Щедрість/KS92HW151-6; Вікторія/070028s24; Вікторія/Estivus; Вікторія/Anvatos; Вікторія/Fagus; Застава/070028s24; Застава/WW4734; Застава/Fagus; Жайвір/Fagus; Жайвір/WW4734; Жайвір/070028s24; Дальницька/070028s24; Дальницька/WW4734; Дальницька/Fagus; MV Taltos/Мудрість; MV Taltos/Вдала; MV Taltos/Еритроспермум 77/10; MV Corsium/Вдала; MV Corsium/Еритроспермум 77/10; MV Corsium/Мудрість.

Рослини вирощували на польових ділянках відділу селекції та насінництва пшениці СГІ-НЦНС. Культивування пиляків, отриманих новоутворень та наступну регенерацію рослин проводили згідно протоколу, розробленому в нашій лабораторії (Ігнатова С.О., 2008).

Показано, що за даних умов експерименту усі досліджені генотипи виявились чутливими до першого етапу андрогенезу *in vitro* (формування новоутворень. Зелені рослини-регенеранти отримали від 19 генотипів, крім чотирьох – Вікторія/Жайвір, Застава/WW4734, Жайвір/WW4734, MV Corsium/Ер. 77/10. Високими показниками гаплопродукційної здатності (формування новоутворень та зелених рослин-регенерантів) характеризувалися генотипи, що несуть у геномі однієї з батьківських форм пшенично-житно транслокацію 1RS/1BL (сорті Щедрість, MV Taltos, MV Corsium). Тим самим підтвердили дані літератури щодо позитивного впливу транслокації 1RS.1BL на регенерацію зелених рослин у культурі пиляків пшениці м'якої озимої (Henry Y., 1985, 1993; Першина, 2013; Шестопа, 2013, 2014). Виявлено, що відсоток формування новоутворень від висаджених пиляків складав від $0,88 \pm 0,27$ до $19,56 \pm 1,04$ шт./100 пиляків). Найвищий рівень формування новоутворень у культурі пиляків *in vitro* показав гібрид F₁ MV Taltos/Вдала (19,56 %). Широке застосування в селекційних програмах вихідного матеріалу пшениці м'якої, який містить житні транслокації, насамперед, зумовлено тим, що ділянка хромосоми, що несе транслокацію на В хромосомі, містить гени стійкості до комплексу захворювань. Однак значно знижує показники хлібопекарської якості пшениці, що успішно нівелюють схрещуванням даних форм з сортами пшениці, що мають високу якість зерна.

Одним з найбільш критичних етапів отримання ліній пшениці м'якої озимої шляхом культури пиляків є етап адаптації регенерантів до умов *ex vitro* та наступна їхня яровизація. Так, з 216 отриманих рослин-регенерантів успішно перенесли ці обов'язкові етапи лише 145 рослини. У середньому виживання рослин складало 67 відсотків. У результаті даного експерименту було отримано 53 лінії від 10 комбінацій схрещувань.

Вкрай цінними для подальшої роботи з отримання подвоєних гаплоїдів пшениці є отримані дані щодо чутливості до умов андрогенезу гібридів першого покоління за участю в якості батьківської

форми нових сильних та екстрасильних сортів озимої пшениці: Вдала, Мелодія, Застава, Жайвір та Вікторія. Гаплопродукційна здатність у культурі пиляків *in vitro* даних сортів була досі невідома. Особливу увагу привертають гібриди на основі сорту Застава, як найменш результативні за андрогенезу *in vitro*, та сорту Вдала – як найбільш результативні. Якщо в наступних дослідженнях сорт Вдала, який має хорошу якість зерна, підтвердить результати з високої здатності до андрогенезу, то він може бути потенціальним донором гаплопродукції.

УДК 631.11:631.527(477.53):631.526.3

М.Є. БАТАШОВА, Л.М. КРИВОРУЧКО
Полтавська державна аграрна академія, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСАТЕЛІТНИХ SSR-МАРКЕРІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ ТА ЛІНІЙ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПОЛТАВСЬКОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО ЦЕНТРУ

SSR-маркери є одним із ефективних методів аналізу вихідного та селекційного матеріалу, сортів, ліній, гібридів та колекцій сільськогосподарських культур. Ці маркери є високополіморфними, мають кодомінантне успадкування, широко представлені у геномі, а також асоційовані із генами важливих господарсько корисних ознак. SSR-маркери широко використовуються для генетичного аналізу пшениці, що дозволяє встановлювати генетичну спорідненість/віддаленість сортів, їх генеалогічні зв'язки, виявляти унікальний селекційний матеріал, визначати рівень генетичного різноманіття. Нами проведений аналіз 35 сортів та ліній озимої пшениці Полтавського селекційного центру за 11 SSR маркерами: *Xgwm11(1B)*, *Xgwm44(7D)*, *Xgwm46(7B)*, *Xgwm135(1A)*, *Xgwm174(5D)*, *Xgwm186(5A)*, *Xgwm194(4D)*, *Xgwm219(6B)*, *Xgwm312(2A)*, *Xgwm372(2A)*, *Xgwm389(3B)*. Найбільш поліморфними в нашому дослідженні виявились *Xgwm174* (PIC – 0.88), *Xgwm389* (PIC – 0.84) і *Xgwm372* (PIC – 0.84).

У результаті аналізу молекулярного розміру отриманих фрагментів ДНК (SSR-маркерів) у сортів та ліній озимої пшениці ми отримали розподіл сортів та ліній за генетичною спорідненістю в 5 кластерів. В найбільший 1-й кластер ввійшли сорти Левада, Оржиця, Сагайдак, Іванівська остиста, Сонячна – загалом 13 ліній та сортів. При дослідженні генеалогії сортів даного кластера показана присутність сортів одеської селекції, в основному сорту Альбатрос одеський, широко відомого та розповсюдженого свого часу в Україні. Другий кластер сформували сорти селекції

Полтавського селекцентру, створені на основі сортів Коломак-3 та Коломак-5. Третій кластер сформувався із 11 сортів як полтавської, так і одеської і миронівської селекції. Для встановлення причин даної подібності за SSR-маркерами необхідно дослідити більш глибоко генеалогію цих сортів. У четвертий кластер увійшло 5 сортів та ліній полтавської селекції, а також сорт Престиж російської селекції. Всі ці сорти та лінії характеризуються вкороченим стеблом, успадкованим від сортів Донська напівкарликова та Єрмак, на що вказує їх генеалогія. П'ятий кластер виявився найбільш віддаленим та містив сорти Диканька, Вільшана, Ковпак та лінію Л-9. Загалом розташування сортів та ліній за кластерами на дендрограмі UPGMA відповідає їх походженню, при цьому у ліній з однієї комбінації схрещування можна встановити відмінності за допомогою SSR-маркерів.

УДК 581.143.6

Л.Е. СЕРГЕЕВА, Л.И. БРОННИКОВА

Институт физиологии растений и генетики НАН Украины

ИОНЫ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КЛЕТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ

Несмотря на возрастающие мировые затраты и усилия, дефицит стрессоустойчивых растительных форм становится всё более острым. Повышающие устойчивость генетические изменения в интактном растении, а также происходящие в результате культивирования *in vitro*, делаются ключевыми. Поскольку имеющиеся биотехнологии не обеспечивают решения проблемы, возникает необходимость в их существенных модификациях и новых идеологиях.

Клеточная селекция давно используется для отбора растительных форм с улучшенными показателями. Однако, как любой метод, она нуждается в постоянном (кардинальном) усовершенствовании. Нами было предложено задействовать ионы тяжёлых металлов (ИТМ) в клеточной селекции. ИТМ, особенно физиологически не актуальные и токсичные, в следовых количествах могут вызывать широкий спектр патологических изменений в клетках растений. В частности, это относится к ионам бария, Ba^{2+} , и кадмия, Cd^{2+} .

Известно, что катионы Ba^{2+} воздействуют на перемещение ионов K^{+} . В то же время отмечается катастрофическая утеря K^{+} растениями при действии засоления. Катионы Cd^{2+} существенно влияют на транспорт воды в клетку. Поэтому нами было предложено использовать свойства катионов Ba^{2+} и Cd^{2+} в клеточной селекции для отбора форм, устойчивых к засолению и водному дефициту.

Объективность гипотезы была установлена при исследовании ряда растений различных таксономических групп.

В предварительных опытах была установлена концентрация селекции. Ею считали минимальную дозу токсиканта, вызывающую элиминацию всей популяции клеток дикого типа. На селективных средах, содержащих летальные для клеточных культур дозы катионов Ba^{2+} и Cd^{2+} , были отобраны растущие колонии клеток ряда сортов пшеницы. В дальнейшем они формировали устойчивые клеточные линии. Частота выделения не превышала 10^{-6} , что соответствует частоте появления генетически изменённых форм. После нескольких пассирований на селективных средах, содержащих токсичные ИТМ, (для накопления достаточного количества биомассы) отобранные варианты начинали подвергать воздействию засоления либо водного стресса, которые создавали прибавлением солей морской воды и маннита. Ва-устойчивые линии пшеницы выдерживали летальное засоление; Cd-устойчивые варианты росли в условиях летального водного стресса. В дальнейшем устойчивые формы выращивали при регулярной перемене культуральных сред: стресс ИТМ → осмотический стресс; стресс → н.у.; н.у. → стресс. При этом и выбор сред, и продолжительность культивирования (количество пассирований) на отдельно взятой среде было произвольным. Это минимизировало (исключало) адаптационные события и, по нашему мнению, могло способствовать раскрытию максимального числа генетически обусловленных параметров устойчивости. Клеточные культуры пшеницы проявляли устойчивость ко всем стрессовым факторам. Это регулярно подтверждалось измерением относительного прироста биомассы, Δm . $\Delta m = (m_k - m_n) / m_n$, где m_n и m_k массы культуры в начале и конце пассажа соответственно.

В настоящее время отобранные клеточные варианты продолжают культивироваться и являются предметом исследования.

О.Р. ЛАХНЕКО, Л.Г. ВЕЛИКОЖОН, С.М. СІЧКАР, А.І. СТЕПАНЕНКО,
Б.В. МОРГУН

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України
Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ TRITICUM SPELTA ТА TRITICUM AESTIVUM ЗА ДОПОМОГОЮ МІКРОСАТЕЛІТНИХ МАРКЕРІВ

Молекулярні маркери є цінним інструментом у дослідженні генетичного матеріалу рослин. Особливе місце належить SSR-маркерам (мікросателітні послідовності), які є тандемними повторами 1-5 пар нуклеотидів у геномах еукаріот. Їх особливість полягає в тому, що вони є кодомінантними маркерами і, отже, порівняльний аналіз таких ДНК-локусів дозволяє перевіряти близькі сорти на сортові чистоту та відповідність, а також встановлювати філогенетичні зв'язки. На сьогодні, для поліпшення харчової цінності зерна пшениці активно використовують генетичний пул вітчизняних та зарубіжних сортів спельти, яка в порівнянні з пшеницею має більш збалансований та цінний біохімічний склад зерна. Для контролю гібридів між спельтою та пшеницею доцільно використання ДНК-маркерів як для оцінки перенесення алелів цінних генів, так і для дослідження процесу перенесення ділянок хромосом та процесів рекомбінації.

Метою роботи був підбір ефективних SSR маркерів для контролю гібридів спельти і пшениці та порівняльна оцінка генотипів 12 зразків спельти з генотипами районуваних сортів пшениці м'якої Подільська й Ятрань 60 по локусах *Xgwm18*, *Xgwm193*, *Xgwm219*,

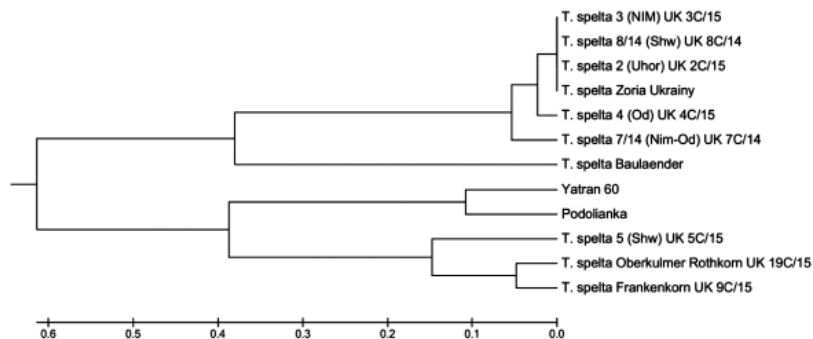


Рис. Дендрограма філогенетичних зв'язків генотипів спельти та м'якої пшениці

Xgwm261, Xgwm383, Xgwm469, Xgwm508, Xgwm626, Xgwm642 (Roder et al. 1998).

У результаті аналізу були створені молекулярно-генетичні паспорти досліджених генотипів та побудовано філогенетичне дерево (рис.).

Дані чітко вказують, що філогенетичне дерево поділяється на два головні кластери. До першого увійшли 7 зразків спельти, чотири з яких виявились генетично дуже подібними відповідно до проведеного мікросателітного аналізу. Отже, для оцінки чотирьох подібних генотипів спельти бажаним є підбір додаткових ДНК-маркерів. Другий кластер містить субкластерні групи з двома сортами пшениці м'якої Подолянка та Ятрань 60. Решта три зразки спельти належать до іншого субкластера.

У цілому, використання підібраних локусів буде ефективним при оцінці гібридів між м'якою пшеницею і спельтою та дозволить інтенсифікувати створення нових елітних сортів пшениці.

УДК 575.17 + 575.174.015.3

Н.О. Козуб ^{1,2}, І.О. Созінов ¹, Я.Б. Блюм ², О.О. Созінов ²

¹ Інститут захисту рослин НААН, Україна

² ДУ "Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України"

ДЕЯКІ ЕФЕКТИ ПРИСУТНОСТІ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ З 1RS У ГЕНОМІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ТА СТВОРЕННЯ ЛІНІЙ З РЕКОМБІНАНТНИМИ ТРАНСЛОКАЦІЯМИ

Пшенично-житні транслокації 1BL/1RS та 1AL/1RS є найпоширенішими інтрогресіями в комерційних сортах пшениці м'якої. Проаналізовано частоти сортів з 1BL/1RS (типу Кавказ) та 1AL/1RS (типу Аміго) серед 362 сортів пшениці м'якої озимої української селекції, створених у різні періоди часу. Пшенично-житня транслокація 1BL/1RS є розповсюдженою серед сортів зони Центрального Лісостепу, на відміну від сортів інших регіонів України, що говорить про її адаптивне значення для даної зони. В останні 20 років зростає частка сортів з пшенично-житньою 1AL/1RS транслокацією. У загальному, одну з пшенично-житніх транслокацій (1BL/1RS чи 1AL/1RS) мають 18% українських сортів.

У гібридів, гетерозиготних за 1BL/1RS транслокацією типу Кавказ, спостерігається знижена частота передачі 1BL/1RS транслокації через чоловічі гамети (40%), що узгоджується з раніше одержаними даними, значно менше відхилення виявлено для передачі 1BL/1RS транслокації також через жіночі гамети (47,5%). У наших дослідженнях зерен F_2 (від 5 комбінацій схрещування з

участю сортів Смоглянка, Колумбія, Золотоколоса) не виявлено зниженої частоти передачі хромосоми з транслокацією 1AL/1RS типу Аміго через гамети. Відсутність відхилення за передачею цієї транслокації також підтверджується при аналізі розщеплення за локусом *Gli-A1* у популяції рослин F_2 (Колумбія х Панна) та популяцій F_3 – F_6 від схрещування Б-16 $\times$ 7086 AR.

Аналіз продуктивності рослин F_2 показав, що в умовах зони Лісостепу (Київська обл.) присутність 1AL/1RS транслокації в гомозиготному та гетерозиготному стані була пов'язана з достовірно вищим значенням маси зерна з рослини ніж у гомозиготи без транслокації (гомозигота з алелем *Gli-A1g* від Пання) ($P < 0,05$), тоді як при вирощуванні рослин в зоні Степу істотних відмінностей не виявлено. Це дозволяє припустити, що її присутність може підвищувати адаптивність генотипів в умовах більшого вологозабезпечення.

Показано, що одночасна присутність двох житніх транслокацій у гібридів пшениці 1AL/1RS і 1BL/1RS призводить до зниження озерненості, порівняно з величинами у батьківських форм, причому величина зниження залежить від комбінації схрещування.

Для отримання генотипів з рекомбінантними житніми транслокаціями з новими поєднаннями генів стійкості до хвороб і шкідників створено популяцію рекомбінантно-інбредних ліній F_6 та проаналізовано її за допомогою запасних білків як генетичних маркерів. Аналіз за алелями секалінового локусу дозволив виявити генотипи, що виникли в результаті рекомбінації між короткими плечами 1RS типу Кавказ і 1RS типу Аміго у біля 10% ліній. Однак решта ліній з житнім плечем потенційно можуть мати рекомбінантні житні транслокації, для аналізу яких потрібно застосовувати ДНК-маркери. Отже, отримано набір ліній з рекомбінантними житніми транслокаціями, які можуть нести нові комбінації генів стійкості до хвороб та шкідників.

УДК 633.16:631.523

Н.Е. ВОЛКОВА

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортівивчення, Україна

АНАЛІЗ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЩОДО ПРИСУТНОСТІ ТРАНСГЕННИХ КОНСТРУКЦІЙ

2015 рік відзначений 20-річницею комерціалізації трансгенних або генномодифікованих (ГМ) культур, які в даний час все частіше називають «біотехнологічні (БТ) культури». Досвід перших 20 років комерціалізації БТ культур підтвердив значні агрономічні,

екологічні, економічні, медичні, соціальні переваги, які реалізуються як для суспільства в цілому, так і для великих й дрібних фермерів, в промислово розвинених країнах і країнах, що розвиваються.

Згідно звіту за 2015 рік Міжнародної служби оцінки застосування агробіотехнологій (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications), 28 країн світу вирощували БТ культури: кукурудзу, сою, бавовник, ріпак, цукровий буряк, люцерну, папайю, гарбуз, картоплю, тополь, баклажан.

У більшості країн ЄС провадять моніторинг рослинної сировини та продуктів її переробки на наявність трансформаційних подій з метою не допустити до споживача незареєстровану ГМ продукцію. Можливість випадкової присутності незареєстрованих ГМ подій потребує безперервного контролю з боку як країн-імпортерів, так і країн-експортерів.

В Україні перевірка насіння, харчових продуктів, сировини, в т.ч. вітчизняного виробництва (кукурудза, соя, ріпак), показала наявність ГМ зразків (Опанасенко та ін., 2009; Семенов та ін., 2012; Новак та ін., 2013; Моргун та ін., 2014; Novak, Oblap, 2014). Мета нашої роботи полягала у проведенні моніторингу сортів пшениці м'якої озимої на присутність трансгенних конструкцій.

Для ДНК-типуювання використано сорти пшениці м'якої: Пилипівка, Зорепад, Небокрай, Ватажок, Гурт, Хист, Лановий, Добрович, Ветеран, Наснага. Виділення ДНК з паростків, полімеразні ланцюгові реакції (ПЛР), гель-електрофорез та візуалізацію ПЛР-продуктів провадили за загальноприйнятими методиками.

На даний час в світі розроблено ГМ лінії пшениці, зокрема толерантні до гербіцидів, іржі, низьких рівнів води, в більшості яких у якості регуляторних елементів використовують такі промотори: 35S промотор вірусу мозаїки кольорової капусти (CaMV35S), промотор SSuAra арабідопсису, промотор TA29 тютюну. Проведено детекцію промоторів 35S, SSuAra, TA29 в 10 сортах пшениці м'якої озимої з використанням ПЛР-методу. В проаналізованих сортах не встановлено наявності регуляторних елементів – промоторів 35S, SSuAra, TA29 трансгенних конструкцій.

Здійснення контролю обігу ГМ рослин у вітчизняному сільському господарстві та забезпечення моніторингу сільськогосподарської продукції на наявність ГМ конструкцій є важливим й необхідним заходом на шляху “від лану до столу” (від посівного насіння до готового харчового продукту).

Генетичні ресурси і створення вихідного матеріалу для селекції пшениці

УДК 633.11 «321»:631.527.5 (292.485:477)

Т.П. ЛОЗІНСЬКА

Білоцерківський національний аграрний університет, Україна

УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Основним методом створення вихідного селекційного матеріалу в більшості сучасних селекційних установ є внутрішньовидова гібридизація. Вона забезпечує глибокі зміни спадкових ознак і властивостей пшениці ярої через підбір батьківських форм. Саме цим методом досягається перенесення цінних ознак однієї батьківської форми в геном іншої або синтез цінних ознак багатьох вихідних форм у геномі однієї, знову створюваної форми.

Дослідження проводились впродовж 2013 – 2014 рр. в умовах дослідного поля БНАУ. До гібридизації залучили сорти Рання 93, Етюд та СН Рублі, які за висотою рослин належать до напівкарликів. Проводили прямі та реципрокні схрещування. Досліджували характер успадкування вегетативної та репродуктивної частин утворених гібридів.

Довжина стебла отриманих гібридів коливалася від 45,0 (Етюд x СН Рублі) до 78,9 см (СН Рублі x Етюд). Низький розмах мінливості виявили у F_1 комбінації схрещування Етюд x СН Рублі – 15,4 см за низького показника дисперсії.

Коефіцієнт варіації довжини стебла реципрокних гібридів показує, що у F_1 Етюд x Рання 93 мінливість ознаки була середньою (у межах 10-20%), а у зворотної комбінації – незначною (7,2-9,3%).

Дослідженнями встановлено, що в F_1 успадкування довжини стебла проходило за типами від'ємного наддомінування ($h_p = -1,8$), проміжного успадкування ($h_p = +0,3, +0,5$), позитивного наддомінування ($h_p = +2,6$)

За довжиною головного колоса гібриди у переважній більшості перевищують батьківські форми від 9,2 % (Етюд x Рання 93) до 59,3

(СН Рублі х Етюд). Так, у комбінацій схрещування спостерігається позитивне наддомінування довжини головного колоса. Ступінь домінантності знаходився у межах від +2,8 (СН Рублі х Етюд) до +5,3 (Рання 93 х Етюд).

Довжина головного колоса у F_1 знаходилася у межах від 7,1 см (Етюд х Рання 92, Етюд х СН Рублі) до 9,4 (СН Рублі х Етюд). За кількістю зерен у колосі утворені гібриди перевищують батьківські форми.

У всіх без виключення комбінацій у F_1 спостерігаємо гетерозис за кількістю зерен у колосі. Ступінь домінантності варіював від +3,4 (Етюд х СН Рублі) до +87,0 (Рання 93 х Етюд), що вказує на позитивне наддомінування ознаки. Високий розмах мінливості кількості зерен у головному колосі відмічено у комбінації схрещування СН Рублі х Етюд (33 шт.) за високих показників дисперсії, а за зворотного схрещування низький (14) за низьких показників. Коефіцієнт варіації вказує на середню мінливість ознаки «кількість зерен у колосі».

За масою зерна з колоса F_1 у більшості випадків перевищують батьківські форми. Характер спадковості показника «маса зерна з колоса» коливався від -1,3 (Етюд х СН Рублі) до +6,8 (Рання 93 х Етюд).

Дослідження показали, що у F_1 , створених на основі напівкарликових сортів, виділяється комбінація Етюд х СН Рублі, у якої за прямого схрещування маємо депресію за масою зерна ($h_p = -1,3$), а за зворотного – гетерозис ($h_p = +4,3$). Всі інші гібриди успадковували масу зерна у бік її збільшення за типом позитивного наддомінування.

Коефіцієнт варіації маси зерна з колоса був середнім (10-20%) у F_1 (Рання 93 х Етюд) та значним (більше 20%) у інших гібридів першого покоління.

Отже, отримані дані за досліджуваними ознаками у F_1 пшениці м'якої ярої вказують на можливість виділити цінні генотипи вже в F_2 і вести селекцію на високу продуктивність.

М.В. ЛОЗІНСЬКИЙ

Білоцерківський національний аграрний університет, Україна

УСПАДКУВАННЯ І ФОРМОТВОРЧИЙ ПРОЦЕС ЗА КІЛЬКІСТЮ ЗЕРЕН З ГОЛОВНОГО КОЛОСА У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ, ОТРИМАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ РІЗНИХ ЕКОТИПІВ

Одним з важливих елементів структури врожайності пшениці є кількість зерен з головного колоса, яку значна частина науковців розглядає як маркерну ознаку, що найменш модифікується умовами зовнішнього середовища і має високий ступінь успадкування.

У 2011-2015 рр. в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції ІВКіЦК вивчали характер успадкування кількості зерен з головного колоса гібридами F_1 пшениці м'якої озимої, отриманими від схрещування батьківських форм, що належать до різних екологічних груп. Також важливим було встановлення ступеня й частоти позитивних трансгресій в F_2 .

В якості батьківських форм використовували сорти різного генетичного походження: Місія одеська (Селекційно-генетичний інститут), Відрада, Либідь, Олеся, Роставиця, Білоцерківська напівкарликова (БЦДСС), Дріада 1 (НВФ "Дріада"), Поліська 90 (Інститут землеробства), NAZ (Казахстан), Гайтун і Пекін (Китай). Матеріалом для досліджень були 10 гібридних комбінацій: Місія одеська / Відрада, Місія одеська / Либідь, Дріада 1 / Олеся, Дріада 1 / Роставиця, NAZ / Олеся, NAZ / Поліська 90, Гайтун / Олеся, Гайтун / Білоцерківська напівкарликова, Пекін / Олеся, Пекін / Білоцерківська напівкарликова.

Дослідженнями встановлено, що найпоширенішим типом успадкування ознаки «кількість зерен у головному колосі» гібридами F_1 є позитивне наддомінування. За схрещування степового екотипу з лісостеповим даний тип спостерігався лише в комбінації схрещування Дріада 1 / Роставиця. При залученні до гібридизації віддалених еколого-географічних форм, таких гібридів виявлено чотири з показником ступеню домінування 1,8-9,6. Два гібриди, отримані від схрещування степового екотипу з лісостеповим, детермінували кількість зерен з головного колоса за типом позитивного домінування. В інших комбінаціях схрещування спостерігалось проміжне успадкування (Місія одеська / Либідь), від'ємне домінування (Пекін / Олеся) і від'ємне наддомінування (NAZ / Поліська 90).

За аналізу гібридних популяцій F_2 виявлено рослини, які за кількістю зерен з головного колоса виходять за межі крайніх фенотипів батьківських форм і є трансгресивними рекомбінантами.

Всі гібриди F_2 , за кількістю зерен з головного колоса, характеризувалися позитивним ступенем трансгресії (3,8-44,4 %), з частотою трансгресивних форм на рівні 4,0-84,0 %. Найвищий ступінь трансгресії мали комбінації: Дріада 1 / Роставиця (степовий екотип / лісостеповий екотип), NAZ / Олеся і NAZ / Поліська 90 (схрещування віддалених еколого-географічних форм). Також у цих гібридів спостерігався високий відсоток вищеплення трансгресивних рекомбінантів 25,0-84,0 %, що вказує на значний формотворчий процес і можливість проведення успішного добору.

У результаті досліджень серед кращих комбінацій проведено добори з метою створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

УДК 575[116.4+16]:633[111+"324"]

В.І. ФАЙТ, В.Р. ФЕДОРОВА, І.І. МОЦНИЙ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення, Україна

РЕКОМБІНАНТНО-ЗАМІЩЕНІ ЛІНІЇ СОРТУ МИРОНІВСЬКА 808 ЗА ХРОМОСОМОЮ 5А

В останні десятиріччя у зв'язку з розробкою молекулярних методів аналізу ДНК для маркування і картування головних генів якісних ознак і QTL суттєво зросла зацікавленість у різного роду анеуплоїдному матеріалі, зокрема одержаних на його основі рекомбінантно-заміщених лініях.

Рекомбінантно-заміщені лінії – ідеальний матеріал для генетичного аналізу певної хромосоми. Хромосома 5А несе головні гени морозостійкості та реакції на яровизацію *Fr-A1* і *Vrn-A1*, а також регулює експресію *Wcs120* та інших чутливих до низької температури генів *Wcor410* та *Wcor719*.

В якості вихідного матеріалу для створення рекомбінантно-заміщених ліній використовували заміщену лінію високоморозостійкого сорту Миронівська 808 за хромосомою 5А сорту Безоста 1 та сорт-реципієнт Миронівська 808. Вихідний матеріал для досліджень наданий К. Панковою (Прага, Чехія). Попередньо різні сублінії заміщеної за 5А хромосомою лінії сорту Миронівська 808 були досліджені щодо наявності заміщення хромосоми 5А від сорту Безоста 1 (Chebotar G., Pankova K., 2007).

Сорт-реципієнт Миронівська 808 та сорт-донор хромосоми 5А Безоста 1 суттєво різнилися за морозостійкістю паростків та тривалістю потреби в яровизації. Морозостійкість першого дорівнювала 74

%, другого – 30 % живих рослин, а тривалість потреби в яровизації – 50 та 40 діб відповідно. Заміна хромосоми 5А сорту Миронівська 808 на таку ж хромосому сорту Безоста 1 сприяла достовірному зменшенню морозостійкості різних заміщених субліній до 61-64 % живих рослин та зменшенню потреби в яровизації до 40 діб.

На першому етапі заміщену лінію Миронівська 808 5А Безоста 1 схрещували з сортом реципієнтом Миронівська 808. На другому етапі пилком вказаних рослин F_1 запилювали моносомні за хромосомою 5А рослини сорту Миронівська 808. Рослини F_1 другого схрещування (Миронівська 808 моно 5А // Миронівська 808 / Миронівська 808 5А Безоста 1) піддавали цитологічному аналізу та за результатами мейозу добирали анеуплоїдні форми, що є носіями рекомбінантної хромосоми 5А в гемізиготному стані. При наступному самозапиленні серед нащадків 41-хромосомних рослин добрали дисомні 42-хромосомні рослини, що є родоначальниками рекомбінантно-заміщених ліній. В підсумку створена 81 рекомбінантно-заміщена лінія за хромосомою 5А в генофоні сорту Миронівська 808, які і будуть використані у майбутньому для картування генів, перш за все QTL морозостійкості, уражаю та його компонентів за допомогою молекулярних маркерів.

УДК 633.11[58.035.2 + 575.113.2]

В.І. ФАЙТ, О.О. ПОГРЕБНЮК, А.Ф. СТЕЛЬМАХ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ВПЛИВ АЛЕЛЬНИХ ВІДМІННОСТЕЙ ГЕНА VRD2 НА ДЕЯКІ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННІ ОЗНАКИ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Пристосованість рослин до певних умов може бути суттєво покращена шляхом маніпулювання генами *Vrd*, що контролюють відмінності за тривалістю потреби в яровизації, після детального вивчення їх ефектів на спеціально створеному генетично ідентифікованому матеріалі, що дозволить рекомендувати до використання в селекції певні алелі генів. У зв'язку з цим увага була приділена ідентифікації батьків Оренбурзької 48 та Capelle-Desprez/2В і 64 рекомбінантно-інбредних ліній (PII) F_9 Оренбурзька 48 // Capelle-Desprez/2В та оцінці вкладу алельних відмінностей гена *Vrd2* у формування низки господарсько цінних ознак.

Сорт Оренбурзька 48 для переходу до генеративного розвитку потребує 50 діб яровизації і є носієм рецесивного алелю *vrđ2*, а лінія Capelle-Desprez/2В – 30 діб і домінантного алелю *Vrd2* відпо-

відно. Для ідентифікації генотипу РІЛ за геном *Vrd2* використовували 40-добову яровизацію, а в якості критерію розподілу популяції РІЛ на класи носіїв домінантного або рецесивного алелю гена *Vrd2* – дату колосіння (62 діб) першої рослини сорту Оренбурзької 48 при даній тривалості яровизації. 43 лінії, що колосилися до вказаної дати, вважали носіями алелю *Vrd2*, відповідно 18, що колосилися пізніше або не колосилися взагалі, – носіями алелю *urd2*, а три лінії охарактеризовані як гетерозиготи (*Vrd2* / *urd2*).

Зіставлення ліній вивченого набору, що оцінені нами у 2011-2013 роках за комплексом ознак, свідчить про істотну роль генетичних відмінностей між субнаборами ліній-носіїв алеля *Vrd2* або *urd2* для чотирьох ознак: зимостійкість ($P < 0,01$), тривалість періоду до колосіння, маса зерна колоса та урожай зерна (всі при $P < 0,05$). Присутність у генотипі РІЛ домінантного алелю *Vrd2* достовірно призводила до зменшення зимостійкості на 8% (НІР=1,2%), скороченню тривалості періоду до колосіння на 0,9 дня (НІР=0,7 діб), збільшенню маси зерна колоса на 0,049 г (НІР= 0,043 г) порівняно з лініями-носіями рецесивного алелю *urd2*. Урожай зерна РІЛ – носіїв алелю *Vrd2* складав 0,336 кг/м² та перевищував такий на 0,020 кг/м² (НІР=0,015 кг/м²) ліній-носіїв алелю *urd2* (0,316 кг/м²). За іншими ознаками відмінності РІЛ Оренбурзька 48 // Capelle-Desprez/2B Chinese Spring виявилися неістотними. Також відмічали тенденцію збільшення кількості зерен колосу, маси тисячі зерен та коефіцієнта господарського використання біомаси у ліній з алелем *Vrd2*.

Штучне проморожування у фазі паростків та куштиння не виявило переваги того або іншого алелю гена *Vrd2* за морозостійкістю, за виключенням проморожування при -13°C на початку березня 2012 р., коли лінії генотипу *urd2* виявилися більш морозостійкими таких генотипу *Vrd2*.

УДК 575.22:631.523.11:633.111.1:632.4

О.В. ГАЛАЄВ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ LR ГЕНІВ У МІЖЛІНІЙНИХ ГІБРИДІВ F₁ ТА F₂ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ (TRITICUM AESTIVUM L.) В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Хвороби сільськогосподарських культур завдають значної шкоди рослинницької галузі, знижуючи врожай і якість продукції. Менш дорогим і екологічно чистим способом боротьби з хворобами та шкідниками є створення стійких сортів.

Найбільш поширена стратегія селекції пшениці м'якої на стійкість до грибних захворювань є використання відомих ефективних головних генів і їх комбінацій (пірамідкування). Пірамідкування може застосовуватися і при використанні подоланих головних генів. У цьому випадку прийнятний рівень стійкості досягається за рахунок залишкових ефектів на стійкість, які проявляються кожним подоланим геном, та їх адитивної дії. Використання відомих головних генів стійкості, до яких розроблені молекулярні маркери, полегшує їх комбінування в одному генотипі.

Незважаючи на велику кількість робіт, що присвячені генетичним та молекулярно-генетичним аспектам стійкості до бурої листової іржі, досить мало досліджень стосовно прояву стійкості при взаємодії *Lr* генів у різних комбінаціях. З метою вивчення особливостей взаємодії головних *Lr* генів в умовах Півдня України отримали 29 гібридних комбінацій F_{1-2} від схрещування ізогених ліній за генами стійкості до бурої листової іржі на основі сорту Thatcher (лінії TcLr9, TcLr10, TcLr14b, TcLr19, TcLr20, TcLr21, TcLr22a, TcLr24, TcLr26, TcLr28, TcLr34, TcLr36, TcLr37). Наявність *Lr* генів у батьківських ліній TcLr та маркерах F_{1-2} контролювали за допомогою молекулярно-генетичних маркерів. Оцінку стійкості до бурої листової іржі проводили на стадії дорослих рослин у польових умовах. Інтенсивність ураження визначали за 9-бальною шкалою згідно Бабаянц Л.Т. та інш., 1988. В якості контролю чутливості використовували сорт Thatcher. При порівнянні даних генотипування гібридів F_{1-2} і фенотипового прояву стійкості до бурої листової іржі визначили, що головні *Lr* гени в різних комбінаціях можуть як підсилювати, так і пригнічувати стійкість. Так, наявність генів *Lr36* та *Lr37* призводила до суттєвого зменшення стійкості рослин при їх комбінації з генами *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr34*. Присутність гена *Lr34* у комбінаціях з генами *Lr10*, *Lr26*, *Lr20*, *Lr28* підвищувала стійкість рослин, а в комбінації *Lr34* з *Lr14a* стійкість відповідала батьківським лініям. У рослин гібридів TcLr20xTcLr10 та TcLr20xTcLr21 також спостерігалось підсилення стійкості до бурої листової іржі. Комбінації генів *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr34* між собою не призводили до зменшення стійкості, тому вказані гени можуть бути об'єднані в генотипах за допомогою MAS-технологій для забезпечення гарантованої довготривалої стійкості.

У результаті проведеного дослідження в F_2 популяціях від схрещування ліній-носіїв різних *Lr* генів з використанням молекулярно-генетичних маркерів відібрано 29 гомозиготних ізогенних ліній з різними комбінаціями двох генів стійкості до бурої листової іржі.

М.В. ГАЛАЄВА, В.І. ФАЙТ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ІДЕНТИФІКАЦІЯ І ЕФЕКТИ АЛЕЛІВ ЛОКУСУ *XCFD7-5B* ЗА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Мікросателітні маркери є одним з найбільш перспективних типів ДНК-маркерів. Вони широко застосовуються для вирішення багатьох завдань генетики і селекції рослин. У наших дослідженнях показано, що локалізований на 5В хромосомі мікросателітний локус *Xcfd7-5B* асоціюється з морозостійкістю пшениці м'якої озимої. Доцільним було оцінити зв'язок алельних відмінностей локусу *Xcfd7-5B* не тільки з морозостійкістю, а й з біологічними та агрономічними ознаками.

З цією метою ідентифікували генотипи 164 сортів пшениці м'якої озимої різного географічного походження за алелями локусу *Xcfd7-5B*. Виявлено два алеля: алель розміром 194 п.н. і так званий null-алель (відсутність продукту ампліфікації). На півдні України (в тодішньому ВСП, Одеса) в 70-ті роки минулого століття виявлено достовірне збільшення до 88% частоти null-алеля локусу *Xcfd7-5B* у вибірці сортів, занесених до Реєстру після 1996 року, при відсутності подібної переваги у вибірці, сортів створених у 1912-1996 роки.

Частота генотипу з присутністю null-алеля локусу *Xcfd7-5B* істотно вища за таку генотипу з 194 п.н. як у загальній вибірці, так і у вибірках окремих регіонів при відсутності достовірних відмінностей між вибірками. Вказані відмінності частот алелів зумовлені селекційною і адаптивною цінністю зазначених алелів для умов певних регіонів.

Null-алель локусу *Xcfd7-5B* асоціюється з суттєвим скороченням тривалості періоду до колосіння, зниженням висоти рослин, збільшенням маси зерна колоса і, в кінцевому результаті, з недостовірним підвищенням врожаю зерна в порівнянні з групою сортів-носіїв алеля 194 п.н.

І.І. МОЦНИЙ¹, І.С. ПЕТРОВА², С.В. ЧЕБОТАР^{1,2}

¹Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

²Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИТОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТА ПОКАЗНИКІВ АГРОНОМІЧНИХ ОЗНАК ДИСОМНО- ДОПОВНЕНОЇ ЛІНІЇ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Одним із засобів збагачення генетичного різноманіття м'якої пшениці *Triticum aestivum* L., особливо стосовно стійкості до хвороб, є інтрогресія дефіцитних ознак споріднених видів. Шляхом восьми насичувальних схрещень з рекурентним сортом Обрій створена лінія О27-2 з дисомним доповненням по єдиній чужинній хромосомі *Elymus sibiricus* L., яка несе гени стійкості до бурої листової іржі та опушення листової пластинки. Мета роботи – визначення впливу цієї хромосоми на цитологічну стабільність та агрономічні ознаки пшениці.

Польові спостереження проводили протягом 2013-2015 рр. у ширококорядному посіві по типу селекційного розсадника, а дослідження мейозу виконували на материнських клітинах пилку з використанням рутинного ацетокармінового забарвлення.

Дослідження мейозу показало, що чужинна хромосома в дисомно доповненому стані негативно впливає на щільність кон'югації гомологічних хромосом пшениці і спричиняє анеуплоїдію, хоча і з низькою частотою (10 %). Означений вплив слабкий, стосується, головним чином, частоти відкритих бівалентів і модифікується умовами року. Дослідження цитологічної стабільності ліній виявило невелике але вірогідне підвищення середніх значень частот мікроядер у діадах і тетрадах у лінії О27-2, порівняно з рекурентним сортом, при чому ці показники суттєво залежали від індивідуальних особливостей рослин доповненої лінії.

За роки дослідження лінії О27-2 в умовах ширококорядного посіву означена хромосома переважно негативно впливала на низку біологічних та агрономічних ознак пшениці (висоту рослин, довжину стебла, кількість колосків у головному колосі, кількість зерен у підгонах і, в цілому, в рослині, щільність колоса). Не виявлено вірогідного впливу чужинної хромосоми на дату колосіння, число продуктивних пагонів у другому та третьому ярусах, число зерен з колоска, а також на масу зерна з колоса, підгонів і рослини. В цілому доповнена лінія О27-2 характеризувалася вищими значеннями вмісту білка та маси тисячі зерен порівняно з рекурентним сортом.

Н.Г. МАКСИМОВ, Н.А. ЛИТВИНЕНКО

Селекционно – генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗИМЫХ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ

Гибридизация данных видов относится к разряду отдаленных, хотя и родительские формы имеют одинаковое число хромосом ($2n = 6x = 42$), но существенно различаются по геномному составу. Геномная формула гексаплоидных тритикале AABBRR пшеницы мягкой озимой AABBDD. В процессе многолетних исследований нами установлено, что при гибридизации гексаплоидных тритикале с пшеницей озимой мягкой в реципрокных скрещиваниях существует односторонняя совместимость при получении гибридных растений первого поколения. При использовании пшеницы мягкой в качестве материнского растения гибридных зерновок образуется в 2-2,5 раза больше, чем в обратных комбинациях. Этот показатель варьировал по вариантам скрещиваний от 45,1 до 81,1%. Однако образовавшиеся гибридные зерновки были очень щуплые, недоразвитые, состоящие в основном из покровных тканей и нежизнеспособные в обычных условиях выращивания. Для получения гибридных растений в таких скрещиваниях необходимо молодые эмбрионы выращивать на искусственной питательной среде.

В комбинациях тритикале х пшеница гибридных зерновок всегда меньше (17,2-43,4 %), но полевая всхожесть таких зерновок достигает 80,0%. Поэтому при гибридизации гексаплоидных тритикале геномного состава AABBRR для получения жизнеспособных гибридных растений в качестве материнской формы необходимо использовать тритикале, а опылителем – сорта пшеницы мягкой.

Многолетние исследования тритикально-пшеничных гибридов позволили создать большое разнообразие генотипов с отдельными и с комплексом хозяйственно важных признаков, представляющих интерес для практической селекции. Так, линия Эритроспермум 1420-07, созданная в отделе в 2011 году, была передана в государственное сортоиспытание под названием Щедрость одесская. Эта линия имеет транслокацию 1BL/1RS, которая идентифицируется методом электрофореза запасных белков как блок 1B3. Сорт успешно прошел государственное сортоиспытание и показал максимальную урожайность 99,4 ц/га, а в 2014 году районирован в степной и лесостепной зонах Украины. Щедрость одесская обладает высокой устойчивостью к основным фитозаболеваниям и высокой степенью

адаптації к умовам вирощування, що, по мнению многих исследователей, связано с транслокацией. Недостатком этого сорта, как и многих других сортов, имеющих аналогичную транслокацию, является пониженное качество зерна, отвечающее только требованиям ценных сортов.

Второй сорт Нота одесская, выделенный из этой же гибридной тритикально-пшеничной комбинации, передан в государственное сортоиспытание в 2014 году. Он не имеет ржаной транслокации, что вполне возможно при формировании мужских гамет от мейотических клеток, в которых проходит только гомологическая конъюгация хромосом генов АВ тритикале и АВ мягкой пшеницы. В 2016 году сорт Нота одесская на Маньковской сортоиспытательной станции показал урожайность 103,2 ц/га, при высоком качестве зерна, отвечающих требованиям сильной пшеницы.

В заключение следует отметить, что тритикально-пшеничные гибриды геномного состава AABBRD обладают широким формообразующим процессом, в результате которого формируются генотипы пшеницы мягкой з комплексом хозяйственно важных признаков и свойств и могут быть использованы в селекционных программах научных учреждений, занимающихся селекцией пшеницы озимой мягкой.

УДК 633.11.1:631.527:631.524.85:631.523:664.6/7:57.085.2

М.А. ЛИТВИНЕНКО¹, М.М. ТОПАЛ¹, З.В. ЩЕРБИНА¹, В.І. ЗОРУНЬКО²

¹Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення, Україна

²Одеський державний аграрний університет, Україна

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ТРАНСЛОКАЦІЙ 1AL/1RS, 1BL/1RS В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Пшенично-житні транслокації (ПЖТ) набули широкого використання селекціонерами в багатьох країнах, у тому числі в Україні, для покращення господарсько цінних ознак пшеничних генотипів. Велику роботу зі створення сортів з транслокаціями проведено в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла. З 2010 року і до сьогодні у відділі селекції та насінництва пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення виконується наукова програма щодо вивчення генетичних ефектів житніх транслокацій з використанням біотехнологічних, молекулярно-генетичних та традиційних методів селекції.

На колекційному матеріалі різного генетичного походження та лініях, створених на базі місцевих сортів, виявлено, що позитивний ефект ПЖТ 1AL/1RS, 1BL/1RS на морозо-, зимостійкість, посухостійкість та продуктивність зумовлений кумулятивним ефектом взаємодії генів, локалізованих у транслокаціях, з іншими генами в конкретному генетичному середовищі. Тобто, при вдалому співвідношенні з пшеничним генотипом транслокації 1AL/1RS, 1BL/1RS виступають як допоміжний генетичний фон, що підвищує адаптивні властивості в період вегетації за різних стресових умов та підвищує ймовірність отримання високопродуктивних генотипів. Стійкість до бурої та стеблової іржі, яка пов'язана з транслокаціями, проявляється в залежності від біотипного складу популяцій збудників, поширених у конкретних умовах вирощування та взаємодії генів від схрещування батьківських генотипів.

Наявність пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS негативно впливає на якість зерна та хлібопекарські властивості борошна через підвищену кількість водорозчинних білків – альбумінів і секалінів (алель Sec-1) від жита. Водночас, на фоні негативного впливу транслокацій у генотипів проявляється диференціація за ефектами на хлібопекарські властивості борошна. Це пояснюється тим, що вплив транслокацій на хлібопекарські властивості борошна значною мірою визначається генотиповим середовищем і агрокліматичними умовами вирощування рослин.

Установлено, що наявність у генотипі ПЖТ 1BL/1RS підвищує гаплопродукційну здатність мікроспор у культурі *in vitro* на відміну від транслокації 1AL/1RS.

Розроблено удосконалену схему селекційного процесу пшениці з інтрогресивним матеріалом на базі ПЖТ 1AL/1RS, 1BL/1RS з використанням біотехнологічних та молекулярно-генетичних методів, застосування якої скорочує термін створення нового сорту на 4-5 років і підвищує ефективність селекційної роботи на 20-30%.

За даною програмою створено та внесено до Державного реєстру сортів України сорт Житниця одеська, який рекомендовано для вирощування у всіх зонах України. Проходять державне сорто-випробування сорти Дума одеська, Октава одеська та Ліга одеська. Виділено низку високоврожайних та цінних за адаптивними ознаками ліній з пшенично-житніми транслокаціями 1AL/1RS, 1BL/1RS.

А.И. ПАЛАМАРЧУК, А.А. ВАСИЛЬЕВ

Селекционно-генетический институт – Национальный центр
семеноведения и сортоизучения, Украина

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ И ДОНОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ СЕЛЕКЦИИ ТВЁРДОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЕ RUSSINIA GRAMINIS PERS. F. SP. TRITICI ERIKSS. ET HENN

Твёрдая пшеница (*Triticum durum* Desf.) является очень важной среди культивируемых тетраплоидных пшениц и занимает посевные площади от 15,5 – 18,3 млн гектаров во всём мире.

Существенным недостатком твёрдой озимой пшеницы является её высокая восприимчивость к стеблевой ржавчине, которая в эпифитотийные годы может значительно снизить урожай зерна.

В Селекционно-генетическом институте – Национальном центре семеноведения и сортоизучения проводится работа по созданию сортов твёрдой и мягкой озимой пшеницы, сочетающих наряду с высокой продуктивностью и устойчивостью к листостебельным заболеваниям (виды ржавчины, мучнистая роса, септориоз, пиренофороз). Для увеличения адаптивного потенциала пшеницы используется отдалённая гибридизация с исходным материалом обладающим генами устойчивости к видам ржавчины и мучнистой росе. Это виды из родов злаков: *Aegilops cylindrica*, *Ae. speltoides*, *Ae. taushii*, *Ae. ventricosa*, *Tr. diccoides*, *Tr. spelta*, *Tr. turgidum*, *Secale cereale*. Так, *Ae. speltoides* имеет гены *Pm12*, *Lr28*, *Lr35*, *Lr36*, *Sr32*, *Sr39*; *Ae. ventricosa* – *Sr38*, *Ae. umbellulata* – *Lr9*; *Ae. sguarrosa* – *Pm2*, *Pm19*, *Lr21*, *Lr22a*, *Sr30*, *Sr33*; *Ae. commosa* – *Sr34*; *Ae. intermedium* – *Sr44*; *Agropyron elongatum* – *Lr19*, *Lr24*, *Lr29*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr43*. Виды *Triticum* – *Tr. timopheevi* – *Sr36*, *Sr37*, *SrTt1*, *Tr. turgidum* – *Sr9e*, *Sr22*, *Tr. taushii* – *Lr21*, *Lr32*, *Lr41*, *Lr42*, *Lr43*, *Sr33*; *Tr. speltoides* – *Sr32*; *Tr. boeoticum* – *Sr22*; *Tr. araraticum* – *Sr40*; *Tr. erebuni* – *LrTe1*, *LrTe2*, *SrTe1*, *SrTe2*; *Secale cereale* – *Pm7*, *Lr25*, *Lr45*, *Sr27*, *Sr31*.

Изучение сортов, форм, линий проводили на искусственных инфекционных фонах в полевых инфекционных питомниках. Интенсивность поражения учитывали по 9-бальной шкале. В качестве инфекционного материала использовали уредоспоры местных популяций бурой и стеблевой ржавчины. В популяции стеблевой ржавчины отсутствовала вирулентность по отношению к гену *Sr31*, а в популяции бурой ржавчины – вирулентность к генам *Lr9* и *Lr19*.

Сорта и линии, созданные в последние годы в лаборатории селекции и семеноводства озимой твёрдой пшеницы, отличаются устойчивостью к бурой, стеблевой ржавчинам твёрдой головне. Использование эколого-генетически отдалённых сортов и форм яровой, факультативной и твёрдой озимой пшеницы Aldura, Alidur, Endura, Rodur (Румыния), Venum, Tigris (США), Trinacria, Creso (Италия), Yavaros 79 (Мексика), Altin, Yilmas, Elidur, Hara 456/4 (Турция), Ammar 10 (Тунис), Minaret (Венгрия) позволило создать более 200 устойчивых к видам ржавчины и мучнистой росы селекционных форм пшеницы твёрдой озимой, а также сортов Континент, Крейсер, Акведук, Прозорый.

В качестве доноров устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины рекомендуем использовать сорта мягкой озимой пшеницы происходящие из стран Европы, Северной и Южной Америки, Африки и Австралии. Среди них с эффективными генами *Sr14*, *Sr24*, *Sr26*, *Sr27*, *Sr31*, *Sr41*, *Sr1AL/1RS*, а также линии, формы – доноры групповой устойчивости пшеницы мягкой озимой, созданные в отделе фитопатологии и энтомологии СГИ с использованием отдалённой гибридизации.

УДК 633.111.1"321+324":631.527

М.А. ЛИТВИНЕНКО, Р.В. СОЛОМОНОВ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ НА СТІЙКІСТЬ ДО ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ЛИСТОСТЕБЛОВИХ ХВОРОБ ПРИ ГІБРИДИЗАЦІЇ З ЯРОЮ М'ЯКОЮ ПШЕНИЦЕЮ

Одним із шляхів поліпшення виробництва можуть бути впровадження нових, більш інтенсивних сортів пшениці, які мають переваги над існуючими. Особливу увагу приділяють стійкості до біотичних факторів, а саме до збудників основних листостеблових хвороб (борошниста роса, бура листова і стеблова іржа). Яра пшениця за біологічним розвитком потрапляє у більш жорсткі умови вирощування ніж озима. Насамперед вплив весняно-літньої посухи, розповсюдження з озимої пшениці інфекційного навантаження. Враховуючи вищевказане зразки ярих пшениць представляють інтерес як джерела стійкості до збудників. Метою наших досліджень було вивчення рівня стійкості до збудників листостеблових хвороб яро-озимих гібридів в залежності від озимого і ярого компонента схрещування та їх генетичного походження, для

отримання достатньо стійких константних ліній за комплексом морфологічних та господарсько цінних ознак і властивостей пшениці озимого типу. Вихідним матеріалом для досліджень слугували лінії F_6 (66 шт.) від 18 комбінацій схрещування сортів селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насінництва та сортовивчення, різних за біологічними особливостями (Одеська 16, Одеська 267, Вікторія од., Куяльник, Кірія) із якими сортами різного генетичного походження (Україна, Росія, Мексика, Канада, Німеччина).

У результаті досліджень встановлено різне успадкування стійкості до основних листостеблових хвороб як від ярих, так і озимих генотипів. Удосконалення озимого типу на стійкість до біотичних факторів ефективніше від залучення у схрещування ярих сортів російського, мексиканського та західноєвропейського пулів походження. Зокрема, лінії з комбінацій Волгоуральська/Одеська 267 (бал 8,5-9 до стеблової іржі і 4-5 до борошністої роси), Glen lea/Одеська 267 (бал 7,8-9 до стеблової іржі і 4-5 до борошністої роси), Трап/Куяльник (бал 5-9 до бурі і 8-9 до стеблової іржі), Трап/Кірія (бал 7-9 до бурі і 8,6-9 до стеблової іржі), Babax/Одеська 16 (бал 3-9 до бурі і 5-9 до стеблової іржі). Стандарт Куяльник мав стійкість до бурі іржі – бал 3, до стеблової іржі – бал 4, до борошністої роси – бал 4.

Виділені лінії, які вирізняються груповою стійкістю до бурі і стеблової іржі та борошністої роси з рівнем урожайності на рівні або з деяким перевищенням національних стандартів а саме: ер.9/10 Triso/Одеська 267 (61,9 ц/га), лют.29/10 Triso/Куяльник (61,8 ц/га відповідно), лют.48/10 і лют.50/10 Алтайській простір/Одеська 267 (63,4 і 67,1 ц/га відповідно), ер.77/10 Волгоуральська/Куяльник (62,9 ц/га), ер.88/10 Трап/Одеська 267 (61,9 ц/га), ер.120/10 Трап/Кірія (59,7 ц/га), ер.123/10 Babax/Одеська 16 (61,9 ц/га), ер.130/10 Babax/Одеська 267 (63,3 ц/га), ер.145/10 Babax/Вікторія од. (64,1 ц/га), у порівнянні з стандартами: Куяльник – 58,6 ц/га і Вікторія од. – 63,8 ц/га.

Таким чином, використання ярих зразків у гібридизації з озими може забезпечити отримання озимих генотипів з ознаками стійкості до місцевих популяцій збудників хвороб та з комплексом інших господарсько цінних ознак.

М.А. ЛИТВИНЕНКО, С.В. АГАФОНОВА

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

АДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАХІДНО – ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Велику роль у селекції культурних рослин відіграє генетичне різноманіття. Генофонд вирощуваних сортів пшениці м'якої озимої на Півдні України поступово звужується із-за обмеженого використання світових генетичних ресурсів пшениці. Вивчення сортотразків різного еколого-географічного походження дає змогу виділити джерела цінних ознак і властивостей, які можуть доповнити місцевий генофонд.

Мета досліджень – ідентифікація сортотразків пшениці різного екологічного походження за основними агрономічними ознаками в умовах Півдня України. Для дослідження слугували сортотразки компанії «Лімагрейн» (Франція) та фірми «Штрубе» (Німеччина) – всього 25 сортів. За контроль слугували 10 сортів СГІ-НЦНС. Дослідження сортотразків здійснювалось впродовж всієї вегетації 2014-15 рр. за схемою конкурсного сорто випробування – заліковою ділянкою 10 мІ в трьохкратній повторності.

Однією із важливих властивостей, яка зумовлює реалізацію врожайності, є морозо-зимостійкість. За результатом спостережень стану перезимівлі в екстремальних умовах 2014/15 р. сортотразки закордонного походження знаходились на рівні 3–4 балів на відміну від сортів СГІ-НЦНС – 5 балів. При проморожуванні зразків у камері штучного клімату рівень морозостійкості виявився низький практично у всіх закордонних зразків, особливо в середині (лютий -16°C) і кінці зимівлі (березень -14°C). Хоча на початку зими (січень -15°C) деякі зразки показали середній і нижче середнього рівень морозостійкості Les 3114 (58,7%), Т 154 (79,4%), Anapurna (87,5%) в порівнянні з сортами Антонівка (96,7%), Куяльник (87,9%).

Винятково важливою властивістю генотипів пшениці м'якої озимої в умовах Півдня України є посухостійкість. Вегетація рослин у весняний період проходила при дефіциті вологи та із значним прискоренням розвитку. У посухостійких сортів маса 1000 насінин становила – Apertus (44,8±0,7), Glancus (44,5±1,1), 114013 (41,6±0,7), Armada (44,0±0,7), що значно перевищували стандарт Антонівка (37,4±0,8). Ці сорти показали також перевищення стандарту за урожайністю (на 5-7 %).

Виколошування рослин різнилося між собою за періодами від раннього (14 травня) – 3 сорти, до пізнього (20-23 травня) – 2, інші 22 сорти були більш близькі за датою виколошування до генотипів СПІ (15-18 травня). Тому можна відмітити, що західноєвропейські зразки володіють широким діапазоном тривалості вегетаційного періоду, що не виключає їх можливості адаптації до погодно-кліматичних умов Півдня України.

Визначення показника стійкості рослин до бурої та стеблової іржі здійснювали на комплексному інфекційному фоні, який був на низькому рівні і майже не відрізнявся від природного. Причиною стала суха і жарка погода, яка завадила повному розвитку даних хвороб. У результаті було встановлено, що в таких умовах майже всі закордонні сортозразки були імунні. Більшість сортозразків проявили високу стійкість до стеблової іржі на рівні R-0-5% – 20 сортів, MR-10-15% – 7 і значна частина до місцевої популяції рас бурої іржі на рівні R-0-5% – 13, MR-10-15% – 23 сорти.

Таким чином, із вивченої впродовж 2014-2015 рр. колекції західно-європейських сортів виділено 6 зразків (Les 3114, T 154, Anapurna, Ortugus, 070028s24, Alhambra), які різнились за врожайністю та іншими цінними ознаками і властивостями. Вони можуть слугувати генетичними джерелами цих ознак у місцевих селекційних програмах пшениці м'якої озимої.

УДК: 633.11«324»: 631.526.3

С.Н. КУЛИНКОВИЧ, И.В. САЦЮК, В.Н. ВОЙТОВА, В.Ю. ТРУШКО
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
НАН Беларуси по земледелию», Республика Беларусь

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПРИЗНАКУ «ТИП КУСТА»

При создании нового исходного материала важно оценить не только хозяйственно полезные свойства коллекционных сортов, но и их морфологические признаки, поскольку с ними напрямую или косвенно связаны как продуктивность, устойчивость к болезням, полеганию, так и идентификационные свойства сорта.

Было изучено 208 коллекционных образцов озимой пшеницы из 19 стран. В результате изучения коллекционных образцов по признаку «тип куста» установлено, что форма куста изменялась от прямостоячей до полустелющейся. Не выявлено сортов со стелющейся формой куста. В основном преобладали сорта с полупрямостоячим типом. Данная форма куста была у 118 сортов, что составляет 56,7% от всего изученного спектра. Немногим ниже

было представителей с промежуточной формой куста – 71 сорт, что составляет 34,1%. С прямостоячей формой куста было только 10 сортов и с полустелющейся формой – 9.

Полупрямостоячий тип куста был у сортов из 14 стран, в том числе и у стандарта (Элегия). При этом следует отметить, что у сортов из Чехии (Alana, Pavlina), а также Сербии и Черногории (Dancia, Renesansa, Rusija) был только полупрямостоячий тип куста. Впрочем, следует отметить, что промежуточный тип куста также был у прочих сортов из 14 стран.

С прямостоячей формой куста были сорта из Болгарии (W № 296/12, W № 341/12), Германии (Lars), Канады (Warwick), России (Волжская С-1), Румынии (Apulum, Рум 2) и Украины (Dul'sineya, Гордовита, Харус).

Полустелющаяся форма куста была у сортов из 6 стран: Польши (Kotra), Беларуси (т-521, т-714, т-800, т-844), Германии (Эстивус), Канады (Webster), США (Ransom) и Украины (Київська остиста).

УДК 633.11 «321»: 631 [523+527]

Н.П. ШИШЛОВА, М.П. ШИШЛОВ, А.М. ШИШЛОВА

Научно-практический Центр НАН Беларуси по земледелию, Республика Беларусь

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИБРИДИЗАЦИИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ МУТАНТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ФИОЛЕТОВОЙ ОКРАСКОЙ ЗЕРНА (TRITICUM AESTIVUM VAR. AUSTRALIANUM) В РЕЦИПРОКНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ С ЖЕЛТОЗЕРНЫМИ СОРТАМИ ПШЕНИЦЫ (T. AESTIVUM L.)

Специфическая ярко выраженная окраска зерна представляет собой удобный маркерный признак, позволяющий визуальнo контролировать наследование сцепленных с ним хозяйственно ценных показателей. Российский ученый В.А. Зыкин использовал этот принцип при создании продуктивных образцов мягкой пшеницы, маркированных фиолетовой окраской зерна. Переданные в лабораторию генетики и биотехнологии Научно-практического центра по земледелию, они послужили генетической основой для получения остистой и безостой мутантных форм фиолетовой пшеницы. Содержание сырого протеина в зерне этих образцов находилось на уровне 14-16% в зависимости от года наблюдения, что является хорошим показателем в климатических условиях Беларуси. Высокобелковые мутантные формы использовались нами в реципрокных скрещиваниях с продуктивными сортами желтозерной яровой мягкой пшеницы Дарья (Беларусь), Симбирцит (Россия),

CHD 287/01 и Inia 66 (Польша) с целью создания перспективных сортообразцов кормового назначения с повышенным содержанием белка в зерне.

При внутривидовых реципрокных скрещиваниях сортов пшеницы с мутантами по 16 гибридным комбинациям опылили 2874 цветка и получили 1335 гибридных зерновок. Завязываемость в комбинациях, где мутанты фиолетовой пшеницы выступали в роли отцовских форм, была несколько выше – 49,8%, чем в комбинациях с обратными скрещиваниями – 42,0%. Однако результаты биометрического анализа растений F_1 показали, что для увеличения основных элементов продуктивности образцы фиолетовой пшеницы целесообразнее использовать как материнские компоненты скрещиваний. С целью повышения эффективности размножения гибридного материала незрелые зародыши F_1 вводили в культуру *in vitro* для получения пробирочных растений F_1 . Процедуру повторяли с зародышами незрелых зерновок F_2 , в результате чего имели полноценные фертильные растения F_2 . Всего было получено 1366 таких растений, что составило 88,1% от числа высаженных зародышей. В гибридных комбинациях F_2 наблюдалось расщепление по цвету зерна, при этом соотношение фиолетовой и желтой окраски составило 2,6:1, что указывает на моногенную доминантную природу фиолетовой окраски зерна.

Потомство гибридных комбинаций с фиолетовым зерном тестируется в полевых условиях в комплексе с контролем биометрических параметров и качественных характеристик зерна, таких как аминокислотный состав, содержание сырого протеина, клейковины, крахмала и некрахмальных полисахаридов. Интенсивно окрашенные продуктивные и высокобелковые формы яровой пшеницы используются во внутривидовых и отдаленных скрещиваниях для расширения генетического разнообразия селекционного материала.

УДК 631.52:633.111

О.В. ЄЩЕНКО, І.П. ДІОРДІЄВА, І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА
Уманський національний університет садівництва, Україна

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ T. AESTIVUM / T. SPELTA

Серед посівів зернових в Україні пшениця озима займає перше місце (5–6 млн га) і є головною продовольчою культурою. За своїми ґрунтово-кліматичними умовами та виробничим потенціалом наша країна може бути не лише одним із провідних виробників, але й належати до групи головних експортерів зерна пшениці ози-

мої в світі. Вже найближчими роками держава може експортувати близько 10–12 млн тонн зерна цієї надзвичайно важливої сільсько-господарської культури. Для формування високого врожаю рослини пшениці повинні мати добре розгалужену кореневу систему з великою робочою поверхнею, достатньо велику і ефективну робочу листову поверхню, добре розвинені продуктивні органи, здатні містити максимальну кількість запасних речовин, і успішно протистояти несприятливим впливам зовнішніх чинників.

Продуктивність – це основна ознака, що характеризує господарську цінність створених сортів. Вона включає ряд показників, серед яких маса 1000 зерен та маса зерен з одного колоса. Маса зерен з колоса – важливий елемент продуктивності рослини. Вона залежить від багатьох факторів: довжини колоса, кількості зерен в ньому і їх крупності, а також від умов вирощування. В свою чергу маса зерен з колоса має великий вплив на масу зерна з рослини та врожайність в цілому, оскільки між масою колоса та врожайністю існує позитивна кореляційна залежність.

У дослідженнях 2013–2014 років вивчали шість кращих гібридних популяцій пшениці третього–четвертого покоління та порівнювали їх із вихідними формами: сортом пшениці озимої Подолянка та сортом пшениці спельти Зоря України. У середньому за два роки досліджень в гібридних зразках, одержаних від схрещування Подолянка / Зоря України, маса зерен з одного колоса становила 1,75–2,11 г. У зразків 261/12 і 266/12 цей показник дорівнював 1,97 і 2,11 г, що на 0,8 та 0,22 г більше порівняно з вітчизняним сортом. У перший рік досліджень, у 2013 році, найбільшу масу зерна з одного колоса мав номер 267/13, що було вище показника пшениці спельти (1,55 г) і сорту Подолянка (1,63 г) відповідно на 35 і 27 г. У решти п'яти номерів маса зерен з одного колоса знаходилась у межах 1,78–1,88 г, що було суттєво більше порівняно з батьківськими формами.

У 2014 році найвища маса зерен з одного колоса (1,78 г) відмічена у номера 260/12. У решти гібридних популяцій цей показник становив 1,55–1,73 г, тобто значення знаходились у межах показників вихідних батьківських форм.

Маса 1000 зерен – один з найважливіших показників продуктивності рослин. Згідно результатів досліджень маса 1000 зерен більше залежить від генотипу, ніж від погодних умов років досліджень. У середньому за два роки досліджень у гібридних популяцій, одержаних від схрещування Подолянка/Зоря України, в 261/12 і 267/12 зразках маса 1000 зерен становила 49,3 і 51,9 г, що було більшим відповідно на 9,8–7,2 і 8,2–5,6 г. У номера 265/12 цей показник дорівнював 43,8 г, що на 0,1 більше за значення пшениці спельти, але найменше серед отриманих показни-

ків. Найвища маса 1000 зерен була зафіксована у 2013 р. Так, у сорту Подолянка цей показник становив 46,0 г, Зоря України – 43,9, гібридних номерів – 43,4–55,2 г. У номерів 261/12 і 267/12 він був істотно вищим за показники стандартів і дорівнював відповідно 55,2 і 51,2 г. У решти номерів маса 1000 зерен знаходилась у межах 43,4–49,1 г. У 2014 р. маса 1000 зерен у сорту Подолянка і пшениці озимої спельти становила відповідно 42,1 і 43,7 г. У досліджуваних зразків цей показник коливався в межах 44,1–48,6 г. Так, зразки 264/12 і 265/12 мали масу 1000 зерен нижчу за показник сорту Зоря України відповідно на 1,1 і 0,6 г, тобто різниця була несуттєвою. Значення решти гібридних популяцій були істотно вищими за показники вихідних батьківських форм і коливались в межах 44,6–47,3 г.

Отже, протягом двох років досліджень у гібридних зразків 261/12 і 266/12, отриманих від схрещування сортів Подолянка та Зоря України, показник маси зерен з одного колоса був найвищим і становив відповідно 1,97 і 2,11 г. Висока маса 1000 зерен відмічена у гібридних популяцій 261/12 і 267/12, значення яких (49,3 і 51,9 г) також перевищило вихідні батьківські форми.

УДК 631.523:631.527:633.1

С.М. СІЧКАР

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК ДОВЖИНИ КОЛОСА ТА КІЛЬКОСТІ КОЛОСКІВ У КОЛОСІ ГІБРИДІВ F_2 T. SPELTA $\times$ T. AESTIVUM

Пшениця спельта (*Triticum spelta* L.) – вид плівчастої пшениці, геном якої A^uA^uBBDD близько споріднений з гексаплоїдною м'якою пшеницею (*T. aestivum* L.). Генетика м'яких пшениць, і зокрема спельти, вивчається з XIX століття. Встановлено низку генів, які контролюють морфологічні ознаки. Сучасні дослідження засвідчили, що фенотипові ознаки колоса у гексаплоїдних пшениць роду *Triticum* L. визначаються головними генами, які мають сильний плейотропний ефект на фенотип рослини і тому мають велике практичне значення. Разом з тим характер успадкування морфологічних ознак у гібридів спельти з м'якою пшеницею досліджено недостатньо. У зв'язку з цим метою наших досліджень було вивчення характеру успадкування ознак довжини колоса та числа колосків у колосі у простого та беккросних гібридів F_2 спельти з м'якою пшеницею. Вивчалися по 250 рослин простого та беккросних гібридів другого покоління таких комбі-

націй: (*T. spelta* х Подольнка), (Наталка х (*T. spelta* х Наталка)), (*T. spelta* х (Наталка х *T. spelta*)).

Порівнюючи кількісні показники ознак колоса у простого гібрида F_2 (*T. spelta* х Подольнка) та його батьківських форм, встановлено, що гібрид дещо перевершував за всіма показниками батьківське середнє значення. Однак лише за ознакою числа колосків у колосі достовірно переважав середнє батьківських форм, що вказує на адитивну взаємодію детермінуючих цю ознаку генів різних видів пшениці. Рослини бекросних гібридів F_2 (Наталка х *T. spelta*) х Наталка)) та (*T. spelta* х (Наталка х *T. spelta*)) мали однакову довжину колоса (13,4 см), що дещо перевершувало батьківське середнє значення (12,2 см) та достовірно відрізнялися від рослин м'якої пшениці за цим показником, що ще раз підтвердило певне домінування гена/(ів) спельти, який контролює дану ознаку. Індекс щільності колоса (13,4 та 15,3 відповідно), навпаки, дещо поступався середнім параметрам батьківських форм (16,2) і успадковувався за проміжним типом.

Таким чином, довжина колоса у досліджених нами простого та бекросних гібридів F_2 перевершувала показники батьківських середніх значень та наближалася до довжини колоса спельти, що свідчить про домінування гена/(ів) спельти при успадкуванні цієї ознаки у гібридів. Встановлено, що середнє число колосків у колосі у простого гібрида в поколінні F_2 достовірно перевищувало число колосків у батьківських форм, що свідчить про адитивну взаємодію генів спельти та пшениці, які контролюють дану ознаку. Індекс щільності колоса у простого та бекросних гібридів F_2 був достовірно меншим цього показника м'якої пшениці та наближався до показників спельти, що також свідчить про домінування гена/(ів) спельти при успадкуванні цієї ознаки у гібридів.

УДК: 633.11:575

О.В. ТВЕРДОХЛІБ¹, Г.Є. АКІНІНА¹, В.В. ПОЗДНЯКОВ², О.В. АНЦИФЕРОВА²,
В.М. ПОПОВ¹, Р.Л. БОГУСЛАВСЬКИЙ²

¹ Всеукраїнський науковий інститут селекції, Україна

² Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

ВЛАСТИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРНОЇ ОДНОЗЕРНЯНКИ *T. MONOCOCCUM* L.

Культурна однозернянка (*Triticum monococtum* L.) – це пшениця з диплоїдним геномом ($2n = 14$) з Близького Сходу, одомашнена близько 10 000 років тому на південному заході Туреччини в Даг Карадаге. Широко культивувалася неолітичними селянами в регіоні Родючого Півмісяця, а потім в Європі. Її значення зменшилося після бронзо-

вого віку, коли її замінили високоврожайні голозерні тетраплоїдні і гексаплоїдні пшениці. У наш час інтерес до однозернянки відновився завдяки поживним якостям зерна, низької вимогливості до умов вирощування і високої стійкості до шкідників і хвороб, що відкриває перспективи використання для органічного землеробства.

У нашій роботі було вивчено 15 зразків культурної однозернянки ярого типу розвитку з Національного генбанку рослин України. Майже всі вони характеризуються важким вимолотом зерна (плівчастістю). Винятком є голозерний мутант, що має видовий статус – *T. sinskajae* A. Filat. et Kurk. Колоски у рослин однозернянок, вирощених в сприятливих умовах, містять більше однієї зернівки.

Культурна однозернянка – це перш за все круп'яна культура. Отже, особливе значення мають скловидність зерна, вміст у зерні крохмалю, каротиноїдів і білка. За результатами дворічних дослідів у контрастні за зволоженням роки (2013-2014), скловидність зернівок у середньому склала 33 %, вміст крохмалю в борошні – 62 %, вміст каротиноїдів склав у середньому 6 мг/кг, білка – 20%. Найбільший вміст білка в зерні в середньому за два роки мав голозерний вид *T. sinskajae* – 22%. Таким чином, крупа, отримана з культурної однозернянки, характеризується високими поживними властивостями.

На даний час значна увага приділяється підвищенню якості продуктів харчування, в тому числі їх антиоксидантним властивостям. Визначення антирадикальної активності (як здатності нейтралізації вільних радикалів) проводили з використанням стабільного радикала (DPPH •), згідно з методикою. Вміст антиоксидантів у середньому склав 40,8 %. Найбільшою антиоксидантною активністю відзначились зразки *T. sinskajae* та *T. monosocum* походженням з Угорщини і Чехії, відповідно 48,7, 46,8, 45,4%. Форми культурної однозернянки з високим вмістом антиоксидантів у зернівках є цінними для збалансованого дієтичного харчування.

Кількісний вміст гліадину в колекції зразків *T. monosocum* визначали імуноферментним методом за допомогою набору реагентів «Гліадин ІФА» (ТОВ «ХЕМА», Росія) за інструкцією виробника. За результатами дослідження виявлено, що у всіх вивчених зразках однозернянки вміст гліадину склав більше 200 мг/кг. Це перевищує максимально допустимі норми вмісту гліадину для безглютенових продуктів харчування, що пред'являються Євросоюзом (стандарт Codex alimentarius 118-1979). Разом з тим у сучасних наукових дослідженнях показано, що тільки α - і ω -фракції гліадинів, а також епітопи R5 і G12 мають підвищену імунореактивність у людей, що мають алергію на глютен. У зв'язку з цим, у подальших дослідженнях актуальним є вивчення фракційного складу гліадинів однозернянок для подальшого виділення перспективних зразків для дієтичного харчування.

Показники якості зерна в селекційних дослідженнях пшениці

УДК 63311:631.8

О.Д. ЧЕРНО, Я.С. РЯБОВОЛ

Уманський національний університет садівництва, Україна

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ НА ОКРЕМІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ

Дотриманням технології вирощування, внесенням добрив можна значно покращити якість зерна. За рахунок послідовних азотних підживлень, проведених на основі оперативної комплексної ґрунтової і рослинної діагностики, є можливість у різні за погодними умовами роки досягнути високих урожаїв зерна з якістю, яка відповідає стандартам на сильну пшеницю. Вміст білка в зерні 14–16 % та клейковини 28–30 % дає змогу одержати хліб з доброю пористістю та високим об'ємним виходом. Різні норми добрив у досліді позитивно впливали на вміст клейковини в зерні пшениці озимої сорту Артемісія, який відзначався досить високим його показником навіть у несприятливі роки вирощування. Так, в усі роки досліджень найменшим (25,4 %) він був у контрольному варіанті, де добрив не вносили. При застосуванні $N_{45}P_{45}K_{45}$ вміст клейковини збільшувався на 2,1 абс.%, $N_{90}P_{90}K_{90}$ – на 9,4% і $N_{135}P_{135}K_{135}$ – на 9,3 абс.%. Тож навіть у контрольному варіанті, де добрив не вносили упродовж 50 років та при застосуванні низьких доз ($N_{45}P_{45}K_{45}$) вміст клейковини відповідав II класу якості, а при внесенні середніх ($N_{90}P_{90}K_{90}$) та високих норм ($N_{135}P_{135}K_{135}$) – I класу.

Якість клейковини оцінюють за її кольором, розтяжністю, еластичністю, пружністю, розпливанням кульки у часі. Погодні умови суттєво впливали на показник пружності. Так, у 2014 році, коли у фазу наливу зерна випала надмірна кількість опадів, пружність клейковини відповідала II групі якості і вона була задовільно слабкою. У 2013 році оптимальні умови на час збирання врожаю сприяли утворенню більш міцної клейковини, якість її була доброю і

вона відповідала I групі. Добрива, що вносились у досліді, хоча і змінювали показники ІДК проте вони відносились до тієї ж групи і коливались у межах 70–75 од. У середньому за два роки клейковина відповідала I групі якості, а її характеристика за пружністю була доброю. Аналогічна закономірність спостерігалась і за розтяжністю клейковини. Вона була довгою (24 см) у вологіші роки і короткою (10 см) – у посушливих умовах.

В усі роки досліджень також змінювались органолептичні показники якості клейковини. Більшою мірою вони залежали від погодних умов року, ніж від різних норм мінеральних добрив. У контрольному варіанті, де добрив не вносили, та при застосуванні $N_{45}P_{45}K_{45}$ еластичність клейковини була задовільною, а при внесенні $N_{90}P_{90}K_{90}$ та $N_{135}P_{135}K_{135}$ – хорошою. Колір клейковини у контрольному варіанті був сірим (особливо це чітко було видно у 2014 р.). а при застосуванні середніх та високих норм мінеральних добрив – бежевим. Запах клейковини в усіх варіантах досліді був борошнистим.

Отже, виявлено, що для одержання зерна I класу першої групи якості сорту Артемісія можна обмежитись середніми ($N_{90}P_{90}K_{90}$) нормами внесення добрив.

УДК 633.111:631.527

М.Ю. НАКОНЕЧНИЙ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ЗВ'ЯЗОК ГЕНЕТИЧНИХ І МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ З ПОКАЗНИКАМИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ ЗЕРНА

У процесі створення нових сортів селекціонери отримують значну кількість матеріалу, який при розщепленні формує велике різноманіття рекомбінантних форм. З цього матеріалу за певними критеріями необхідно добирати найкращі генотипи. Однак таких чітких вимог немає і питання впливу морфологічних та біологічних ознак на технологічні показники якості і урожайності мало вивчене.

У даній роботі вивчається вплив ознак: наявності остей, забарвлення колоса та висоти рослин на технологічні показники якості зерна і урожайності. В дослідження було залучено 26 гібридних комбінацій з розсадника добору F_2 лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці. Основним критерієм підбору комбінацій була відрізняльність вказаних ознак на прикладі різновидностей ери-

троспермум, лютесценс і феругінеум. У наступні роки гомозиготні лінії (F_4 , F_5) були більш досконало оцінені за названими ознаками (табл.). За ознакою наявності остей стабільної і достовірної переваги за седиментацією і урожайністю не встановлено. Хоча в більшості випадків перевага безостих форм за седиментацією і остистих за врожайністю існує.

За ознакою забарвлення колоса виявлена стабільна і у гомозиготних генотипів достовірна (0,05 %) перевага показника седиментації у червоноколосих генотипів. Хоча вони певною мірою поступаються за врожайністю білоколосим лініям еритроспермум (1,3 ц/га).

Таблиця

Показники різниці середніх значень седиментації і врожайності між групами з відрізнявальними морфологічними ознаками: остистість, забарвлення колоса та висота рослин

Покоління	Наявність остей: еритр.-лютесц.	Забарвлення колоса: еритр.-феруг.	Висота рослин		
			Еритр.: високі-низькі	Лютесценс: високі-низькі	Феругінеум: високі-низькі
за седиментацією					
F ₂	-5,4**	-2,3	+4,3*	+5,6*	+3,7*
F ₄	-0,1	-10,8*	+8,7**	+9,3*	+12,1**
F ₅	-8,5*	-11,0*	+14,9**	+6,4*	+3,6*
за врожайністю					
F ₅	+0,9	+1,3	-6,4*	-7,5*	-3,3*

Примітки: * – достовірно при 0,05 %; ** – достовірно при 0,01 %

+ – переважає перша група ліній (еритроспермум, високорослі)

– – переважає друга група ліній (лютесценс, феругінеум, низькорослі)

Встановлено, що генетично детермінована полігенна ознака висоти рослин може значно варіювати в залежності від умов вирощування. За сприятливих умов межа поділу рослин на високо- і низькорослі була на рівні 85 см. Проаналізована різниця за показником седиментації між високорослими і низькорослими генотипами в усіх різновидностей була стабільною і достовірною на різних рівнях (0,05 % і 0,01 %) на користь високорослих форм. За рівнем врожайності достовірну перевагу (0,05 %) мали низькорослі генотипи. Незважаючи на виявлені закономірності в цілому, на рівні окремих комбінацій у кожній з порівнюваних груп є генотипи, які вдало поєднують високу седиментацію і високу врожайність, що є передумовою проведення ефективних доборів.

GRAIN QUALITY: TARGET OF LITHUANIAN WINTER WHEAT BREEDING PROGRAM

The winter wheat is the most important crop for Lithuanian farmers. Annually it occupied 35-40 % from total area of cereals. The winter wheat breeding program of the Institute of Agriculture of Lithuanian Research Center for Agriculture and Forestry has been renovated in 1990. The breeding program was divided in to the following groups according to their ultimate targets to develop: early ripening varieties with a high protein content and very strong gluten; early-medium ripening varieties with high bread-making quality; medium ripening, high yielding varieties, with satisfied bread- making quality; late ripening high yielding varieties for not bread- making purposes. During the period 1990-2015 have been developed 14 varieties. The released and cultivated variety *Alma* is of extremely high, *Ada*, *Milda*, *Kena*, *Taurus*, *Herkus* high, *Kovas*, *Vikaras*, *Sedula*, satisfactory bread-making quality. The variety *Gaja* is not for bread-making purposes. All varieties are characterized of high resistance to pre-harvest sprouting, resistance to plant diseases. The program included biotechnological and conventional breeding methods.

Table

Grain quality parameters of recently developed varieties

Variety	Protein content, %	Sedimen-tation value, ml	Falling number, s	Asch content, %	Grain yield, T×ha ⁻¹
Ada	13.9	62	440	1.67	9.8
Kovas DS	12.5	42	377	1.67	10.8
Vikaras DS	12.7	45	425	1.79	10.2
Herkus DS	13.9	63	358	1.81	9.4
Sedula DS	12.7	46	380	1.61	8.8
Gaja DS	13.3	31	345	1.68	10.6
Kena DS	14.5	70	445	1.64	8.6

И.И. МИХАЙЛЕНКО, Л.Г. СМИРНОВА, Д.С. ТЫЧИНИН
ФГБНУ «Белгородский НИИ сельского хозяйства», Россия

О ВЛИЯНИИ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО КЛЕЙКОВИНЫ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ

Целью конкретных исследований являлась оценка влияния абиотических факторов среды на количество и качество клейковины сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Центрально-Черноземного региона. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: анализ многолетних климатических показателей в пределах ландшафтно-полевого опыта; изучение многолетних экспериментальных данных по количеству и качеству клейковины исследуемых сортов.

Многолетние исследования проводили в полевом опыте, организованном на основе адаптивно-ландшафтного подхода, с 2005 по 2015 гг. Он был развернут на склоне южной экспозиции в частях склона крутизной 1-3°, 3-5° и на плакоре. Почвенный покров изучаемых склоновых агроландшафтов представлен чернозёмом типичным. Объектом исследования являлись сорта озимой мягкой пшеницы (Белгородская 12, Ариадна, Синтетик, Селянка, Льговская 4).

Для каждого исследуемого года определяли показатель влагообеспеченности территории за вегетационный период – гидротермический коэффициент (ГТК).

В ходе исследования установлено, что в условиях Центрально-Черноземной зоны качество и количество клейковины сортов озимой мягкой пшеницы изменялось в зависимости от климатических и орографических условий и внутривидовых особенностей. Следует отметить, что из 11 исследуемых лет только 4 года были благоприятными по условиям вегетации – 2005, 2006, 2007, 2011. Сложилась тенденция: чем засушливее условия периода вегетации, тем слабее категория пшеницы и меньше ее количество формируется. В среднем за 2005-2015 гг. выявлено, что качество клейковины характеризовалось как удовлетворительно слабое (86-102 ед. ИДК). Наибольшее количество сырой клейковины и белка зафиксировано у сорта Синтетик (в среднем 33-35%).

В.П. НЕЦВЕТАЕВ, Л.С. БОНДАРЕНКО, Т.А.РЫЖКОВА, О.В. АКИНШИНА
ФГБНУ «Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия

ГЕНЕТИКА ИЗОФЕРМЕНТОВ БЕТА-АМИЛАЗЫ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

На основе анализа F_2 яровой пшеницы Pyrotrix с почти изогенными линиями сорта Новосибирская 67 (АНК-12 и АНК-14А) определили хромосомы, ответственные за генетический контроль изоферментов бета-амилазы. Установлено, что наименее подвижный сдвоенный компонент А бета-амилазы сорта Pyrotrix контролируется локусом β -Аму-А1, расположенным на расстоянии $13,70 \pm 3,37\%$ рекомбинации от факторов В1b1 (Безостость vs. остистость). Наиболее подвижный сдвоенный компонент D этого сорта показал сцепление с локусом Rht 2, ответственным за высоту растений пшеницы, равное $38,89 \pm 4,75\%$ рекомбинации. Следовательно, компонент D сорта Pyrotrix контролируется локусом β -Аму-D1. Компонент В, находящийся под дигенным контролем, показал сцепление бета-амилазного фактора с геном Rht 2 в $33,40 \pm 10,31\%$ рекомбинации. Таким образом, компонент А сорта Pyrotrix, контролируется локусом β -Аму-А1, расположенным в хромосоме 5AL. Сдвоенный компонент D бета-амилазы этого сорта находится под контролем фактора β -Аму-D1 хромосомы 4DL. Компоненты зоны С показали дигенное наследование. Один из факторов этой зоны был аллелен локусу β -Аму-А1, другой, вероятно, идентичен локусу β -Аму-В1 хромосомы 4В.

Исследовалась также гомозиготная самоопыляющаяся популяция озимой мягкой пшеницы $F_{\rightarrow\infty}$ 24/04 X Одесская красноколосая по вариантам бета-амилазы и агрегирующей способности белкового комплекса зерновки с помощью дисульфидных связей. В данном случае, зимограмма бета-амилазы родителя 24/04 была идентична Pyrotrix, а зимотип Одесской красноколосой из встроенного компонента накладывался на медленноподвижный сдвоенный компонент А. Анализ наследования в этой комбинации показал моногенный характер наследования компонентов С и D, но тригенный зоны А и дигенный зоны В. Наблюдаемая дифференциация по зимотипам бета-амилазы позволила оценить их агрегационную способность, связанную с аллелями локусов β -Аму-А1, β -Аму-В1 и β -Аму-D1 (табл.).

Наибольшее число межмолекулярных дисульфидных связей белкового комплекса зерновки было ассоциировано с зимотипами, обусловленными аллелями β -Аму-А1Ok, β -Аму-В1Pyg β -Аму-

Число дисульфидных связей белкового комплекса зерна мягкой пшеницы (популяция №77/12) в генотипах сестринских линий, несущих разные варианты бета-амилазы
(2013 г., п. Гонки, Белгородский р-н)

Символы зимотипов	Аллели локусов*			Выборка	Число дисульфидных связей, у.ед.
	β -Amy-A1	β -Amy-B1	β -Amy-D1		
B	Ok	Ok	Ok	12	56,65 $\pm$ 2,46
G	Pyr	Pyr	Pyr	4	48,63 $\pm$ 6,25
F	Ok	Pyr	Ok	18	52,54 $\pm$ 2,24
D	Ok	Ok	Pyr	15	50,16 $\pm$ 1,67
I	Ok	Pyr	Pyr	6	59,13 $\pm$ 3,18

* Ok – аллели Одесской красноколосой, Pyr – аллели 24/04

D1Pyr (59,13 $\pm$ 3,18 у.ед.) и β -Amy-A1Ok, β -Amy-B1Ok β -Amy-D1Ok (56,65 $\pm$ 2,46 у. ед.), наименьшее – с зимотипами, характерными для формы Pyrotrix (48,63 $\pm$ 6,25 у. ед.) и генотипов, несущих аллели β -Amy-A1Ok, β -Amy-B1Ok β -Amy-D1Pyr (50,16 $\pm$ 1,67 у.ед.). Различия между зимотипами B и D ($t=2,19$), а также $\bar{D}$ и I ($t=2,5$) были существенны при $p > 0,95$.

УДК 633.11. «324»:631.526

Л.С. БОНДАРЕНКО, О.Е. НЕРУБЕНКО, Т.А. РЫЖКОВА, А.В. ПЕТРЕНКО,
 В.П. НЕЦВЕТАЕВ
 ФГБНУ «Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия

СОПРЯЖЕННОСТЬ ВАРИАНТОВ β -АМИЛАЗЫ И АЛЛЕЛЕЙ ГЛИАДИНА С КАЧЕСТВОМ ЗЕРНА

Исследовалось потомство от 27 семей гетерогенного сорта озимой мягкой пшеницы Синтетик урожая 2014 года по вариантам β -амилазы и глиадина. Сформированные по изоферментам и вариантам белков группы изучались по хозяйственно ценным признакам: высота растений, урожайность, масса 1000 зерен, натура, число -S-S- связей, количество и качество клейковины и реологические свойства шрота на приборе Mixolab.

Установлено, что в 2014 г. семьи, несущие зимотипы A по сравнению с вариантом B бета-амилазы, отличались между собой несущественно по всем указанным количественным признакам. Сорт Синтетик на фоне наличия ржаной транслокации 1RS.1BL гетерогенен по локусу *Gld 1D*. Различия между носителями аллелей *Gld 1D2* и *Gld 1D5* по исследованным количественным признакам были несущественны, за исключением показателей, отражающих реологические свойства шрота (табл.).

Таблица

Реологические свойства теста зерна озимой мягкой пшеницы сорта Синтетик, несущие разные варианты глиадинов (2014 г, п. Гонки, Белгородский р-н)

Вариант	n	ВПС	Замес	Глютен+	Вязкость	Амилаза	Ретро градация
Gld 1D2	10	8,3±0,15	2,0±0,15	6,1±0,23	3,2±0,47	4,7±0,30	5,2±0,61
Gld 1D5	16	8,4±0,13	2,5±0,18	5,7±0,22	3,7±0,32	4,7±0,23	5,6±0,36
$t_{0,95}$		0,38	2,12*	1,29	0,97	0,13	0,6

В данном случае, с вариантом глиадина 1D5, по сравнению с альтернативным – 1D2, был связан более высокий показатель, характеризующий замешивающую способность теста, что свидетельствует о более высоком качестве семей, несущих аллель *Gld 1D5*. Учитывая, что различия в урожайности между носителями данных аллелей локуса *Gld 1D* за 2014 и 2015 годы были незначительны, имеется возможность улучшения сорта Синтетик по качеству в процессе первичного семеноводства без потери урожайных свойств.

УДК 633.11:575.73:577.21

О.А. ОРЛОВСКАЯ, С.В. КУБРАК, Л. В. ХОТЫЛЕВА

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», Республика Беларусь

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТАВА ГЕНОВ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СУБЪЕДИНИЦ ГЛЮТЕНИНОВ У ИНТРОГРЕССИВНЫХ ЛИНИЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В настоящее время значительного усовершенствования пшеницы добиваются интрогрессией сегментов хромосом родственных видов злаковых с последующей передачей необходимых генов. Дикие и культурные сородичи *T. aestivum* L. регулярно вовлекаются в селекционный процесс для создания новых форм пшеницы с улучшенными свойствами, так как содержат много экономически важных аллелей генов, контролирующих хозяйственно ценные признаки. Нами созданы линии яровой мягкой пшеницы, содержащие генетический материал тетраплоидных видов рода *Triticum* (*T. dicoccoides*, *T. dicoccut*, *T. durum*). Так как яровая пшеница в основном используется для выпечки хлебобулочных изделий, то повышение качества зерна имеет первостепенное значение в селекции данной культуры. Известно, что НМВ глютеины оказывают большое влияние на хлебопекарные свойства и кодируются генами в *Glu-1* локусах, расположенных на длинных плечах хромосом первой гомеологической группы. В связи с этим, с помощью молекулярных маркеров нами установлен аллельный состав главных генов высокомолекулярных субъединиц глютеинов у 15 линий

мягкой пшеницы с интрогрессией генетического материала тетраплоидных видов рода *Triticum*, что позволяет оценить их хлебопекарные качества.

Установлено, что большинство изученных линий содержат благоприятные для качества клейковины аллели по локусам *Glu-A1* и *Glu-B1* (73,3 и 60% соответственно). В исследованном материале обнаружено два аллельных варианта локуса *Glu-D1*, однако большая часть генотипов имела аллель *Glu-D1a*, который оказывает негативный эффект на качество клейковины пшеницы. Выявлены отличия по аллельному составу локусов *Glu-A1*, *Glu-B1* для линий прямой и обратной комбинации скрещивания с участием сорта Chinese Spring и *T. durum*. Для линий, при получении которых материнским растением выступала мягкая пшеница, выявлен достаточно высокий хлебопекарный потенциал (8 баллов) и показано улучшение хлебопекарных качеств по сравнению с родительским сортом Chinese Spring за счет благоприятного аллеля *Glu-A1b*, донором которого является твердая пшеница. В обратных комбинациях скрещивания интрогрессивные линии характеризуются средним потенциалом хлебопекарных качеств на уровне исходного сорта пшеницы (6 баллов). Анализ суммарного эффекта глютенинов на хлебопекарные свойства пшеницы показал, что высокий потенциал по данному признаку (9 баллов) имеют линии комбинаций Рассвет × *T. dicoccoides* и *T. durum* × Белорусская 80, которые можно использовать в качестве селекционного материала для улучшения мягкой пшеницы.

УДК 631.52: 633.11

О.Ю. БУРТИН, О.З. ЩЕРБИНА, Ю.В.ЩЕРБАКОВА
ННЦ „Інститут землеробства НААН”, Україна

ОЦІНКА ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (TRITICUM AESTIVUM L.) КОЛЕКЦІЙНОГО РОЗСАДНИКА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА

На базі ННЦ «Інститут землеробства НААН» зібрано 405 зразків пшениці озимої м'якої з України, Росії, Казахстану, Канади, Німеччини, Польщі. Метою роботи було вивчення колекційних зразків за цінними господарськими ознаками та виділення кращих за показниками якості зерна для проведення гібридних схрещувань і подальшого використання в селекційному процесі.

Визначали продуктивність, масу 1000 насінин та показники якості. Проведено визначення вмісту протеїну, клейковини та седиментації Зелені. Аналіз показників якості зерна проводили на

приладах Infratec 1241 та SDS-30. За стандарт прийнятий сорт пшениці м'якої озимої Поліська 90.

У результаті отриманих даних показники якості в 2014 році (вміст білка та клейковини) у сорту-стандарту Поліська 90 були такими: вміст білка – 14,1 % , вміст клейковини – 24,5 % . Відрізнилися сорти Рамин та Laura з показниками якості 16-16,1 % білка і 27,5-27,3 % клітковини. Сорти Дельбрін, Либідь, Елегія, Єдність, Мелодія, Лютенько, Сірень одеська, Овідій, Лютиця, Beres, Россас показали високий вміст білка (показник коливався від 15,0 до 15,8 %), в той час як вміст клітковини коливався від 25,1 до 27,1 % . Показники продуктивності коливалися від 0,056 кг/м² у сорту Сірень одеська, у сорту Поліська 90 – 0,497 кг/мІ, 0,387 кг/мІ – у сорту LUKILLUS.

У результаті отриманих даних за показниками якості в 2015 році (вміст білка та клейковини) у сорту-стандарту Поліська 90 спостерігалися – вміст білка 12,2 % , вміст клейковини – 21,7 % . Виділився сорт GLENAVON з показниками якості 18,0 % білка і 31,4 % клітковини. Сорти ТМ-04, Ассоль, Сірень одеська, Вдала, Героїня показали високий вміст білка (показник коливався від 15,0 до 15,6 %), в той час як вміст клітковини коливався від 26,4 до 27,8 % . Також можна відзначити залежність показників якості і урожайності. Так, спостерігаємо, що вища урожайність, то нижчі показники якості: у сорту Перлина Лісостепу – урожайність становила 0,604 кг/мІ, вміст білка – 8,9%, 16,2 % вміст клітковини, у сорту GLENAVON при високих показниках якості (білок 18,0%, клейковина 31,4%) урожайність становила 0,126 кг/мІ.

За два роки досліджень стабільні показники якості спостерігалися у сортів Сонечко, Амфідіона, Польовик, Барвіна, Батько, Наусен, Зміна, Святкова, Вікторія одеська, Сірень одеська, Розкішна, Богиня, Stetanes. Серед зазначених сортів хороші показники якості у сорті Сірень одеська – вміст білку 15,2% в 2014 році, в 2015 році – 15,6%, вміст клітковини – 26,2 і 27,8% відповідно. Вікторія одеська – вміст білка 13,8 і 14,1 % , вміст клітковини – 23,1 і 24,8 % ; Святкова – вміст білка 13,7 і 14,0 % , вміст клітковини 23,0 і 24,1 % в 2014 і в 2015 рр. відповідно.

С.Н. КУЛИНКОВИЧ¹, Е.А. ФОМИНА², С.В. МАЛЫШЕВ², О.Ю. УРБАНОВИЧ²

¹ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,

² ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ ГЛЮТЕНИНОВ У СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УКРАИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

В коллекции сортов озимой пшеницы украинской селекции, представленной 40 образцами, был определен состав генов, кодирующих запасные белки семян глюteniны, влияющие на хлебопекарные качества зерна. Анализ проводили с помощью молекулярных маркеров к *A*, *B*, и *D* геному.

Установлено, что среди исследованных сортов 32 (80%) обладают генетическим потенциалом, соответствующим высоким (итоговая оценка – 9-10 баллов), 5 (12,5%) – средним (итоговая оценка – 7-8 баллов) и 3 (7,5%) – низким (итоговая оценка – 6 баллов) хлебопекарным качествам зерна. Генотипы, соответствующие максимальному количеству баллов, были представлены у 17 сортов – Калита, Боровий, Вильшана, Эпоха одесская, Заграва одесская, Истина одесская, Годувальница одесская, Селянка одесская и др.

Установлено, что у основной массы сортов (90%) в локусе *Glu-D1* присутствовал аллель *d*, способствующий большей упругости теста, в то время как аллель *a*, оказывающий негативное влияние на хлебопекарные качества пшеницы, выявлен у четырех сортов – Славна, Уникум, Яворина и Лорд. В локусе *Glu-A1* алели *Glu-A1a* (*Ax1*), *Glu-A1b* (*Ax2**) присутствуют в геноме 92,5% сортов (Эпоха одесская, Заграва одесская, Ужинок, Хоревица, Годувальница одесская, Миронивська сторична, Одесская 200 и др.) Субъединица *Axnull*, оказывающая отрицательное влияние на качество теста, выявлена у 3 сортов – Герта, Аккорд, Элик.

Наиболее высоким разнообразием аллелей характеризовался локус *Glu-B1*. В нем представлено 5 аллелей – *b*, *c*, *d*, *ak* и *al*. Вносящий наибольший вклад в снижение хлебопекарных качеств теста аллель *d* содержался в сортах Славна, Кармен, Уникум, Яворина. 90% сортов содержат более благоприятные аллели (Вильшана, Сагайдак, Заграва одесская, Истина одесская, Селянка одесская, Эпоха одесская, Хоревица, Годувальница одесская и др.).

Таким образом, проведенный молекулярный анализ показал, что в коллекции сортов пшеницы украинской селекции большинство генотипов содержит аллели глюteniнов, благоприятно влияющие

на хлебопекарные качества муки. Выявлены генотипы с высоким генетическим потенциалом, которые могут быть использованы для последующего проведения маркер-сопутствующей селекции с целью создания сортов, обладающих улучшенными хлебопекарными качествами.

УДК: 633.11«324»: 631[527 + 526.3]

С.Н. КУЛИНКОВИЧ¹, Е.Л. ДОЛГОВА¹, О.А. БАРАНОВСКАЯ²

¹ Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,

² РУП Гомельская ОСХОС», Республика Беларусь

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕКЦИОННЫХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Проведено изучение технологического качества зерна у коллекционных сортов и селекционных образцов озимой пшеницы. Установлено, что в среднем более высокое содержание белка было у селекционных образцов – 15,8%, в то время как в среднем по коллекции – 13,0%, при варьировании данного признака у селекционных образцов в интервале 14,8% (06100а) – 17,0% (0584а и Рум4), а у коллекционных образцов 11,3% (Стойкая) – 16,4% (Киевская 8). У стандарта содержание белка составило 13,3%, т.е. у всех селекционных образцов содержание белка было выше, чем у стандарта. Наиболее высокое содержание белка (16% и более) было у 6 селекционных образцов (6100, 739, 5137, 06117а, 6131, 0584а, Рум 4) и двух коллекционных (Киевская 8 и Крыжинка).

Содержание клейковины у селекционных образцов в среднем также было выше – 30,5%, в то время как у коллекционных образцов – 28,2%. У стандарта содержание клейковины составило 29,8%. По данному признаку стандарт превысили два сорта (Киевская 8 – 37,3% и Крыжинка – 35,1%) и 10 селекционных образцов (739, 5110, 513, 6131, 5118, 0584а, Рум 4, 6100, 5105), у которых содержание клейковины составило 37,2–30,0%.

Высокой хлебопекарной силой муки (свыше 250 е.а.) характеризовались 2 селекционных сортообразца (0513, 05110) и 3 коллекционных (Киевская 8, Крыжинка и Оливин) с абсолютными значениями этого показателя 272 е.а., 328 е.а., 345 е.а., 380 е.а. и 240 е.а. соответственно, в то время как у стандарта данный показатель составил 140 е.а.

Значительная дифференциация исследуемого материала наблюдалась по такому показателю как объемный выход хлеба. У селекционных сортообразцов объемный выход хлеба в среднем

составил 682 мл при варьировании признака в интервале 420–815 мл, а у коллекционных – 723 мл (615–830 мл). Объёмный выход хлеба у стандарта составил 755 мл. По данному признаку стандарт превысили 7 сортов (Кредо, Батута, Московская 39, Тонация, Крыжинка, Киевская 8, Слуга) и 6 сортообразцов (5118, 6100, 06117а, 5110, 6117, 513).

Общая оценка хлеба у стандарта составила 4,0 балла. По данному признаку стандарт превысили два сорта (Слуга и Киевская 8 – 4,1 балла) и два селекционных сортообразца – 6117 (4,1 балла) и 5110 (4,2 балла).

UDC: 633.11:575.222.73

S.Yu. DIDENKO, Z.V. USOVA, L.I. RELINA, L.A. VECHERSKAYA
Plant Production Institute, n.a. V. Ya. Yuryev, Kharkov, Ukraine

EFFECTS OF AN INTROGRESSION FROM WHEAT/ELYMUS HEXAPLOID ON BAKING AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRAIN AND FLOUR FROM WINTER WHEAT LINES

Effects of introgressions of a chromosome 1D segment from wheat/*Elymus* hexaploid 352 /00 (WEH 352 /00) to winter wheat lines on baking properties of flour (gluten content and quality, flour strength, dough resilience and extensibility) were studied using storage protein (gliadin) loci as genetic markers. Gliadin Gli-D1 locus served as a marker of the introgression.

WEH 352 /00 has high 1000-seed weight (to 55–57 g) and high gluten content in flour (to 38 %). It was crossed with varieties bred by the Plant Production Institute n.a. V. Ya. Yuryev with high potential productivity and resistance to unfavorable factors – ‘Doridna’, ‘Spalakh’, ‘Alians’, ‘Gordovyta’, ‘Kharus’. The effects were investigated in F_5 – F_6 hybrids. The presence of the gliadin marker was determined by one-dimensional PAGE electrophoresis in acidic medium.

Most of the hybrid combinations belonged to gluten quality group I. WEH-352/00 x ‘Doridna’ had the highest wet gluten content in flour of 31.0 ± 0.5 % and 34.5 ± 0.5 % and 75–80 gluten deformation units. ‘Kharus’ x WEH-352/00 and ‘Spalakh’ x WEH-352/00 contained 31.5 ± 0.5 % and 31.0 ± 0.5 % of wet gluten, respectively. ‘Spalakh’ x WEH-352/00 had the most extensible dough ($L=100$ – 115 mm). WEH-352/00 x ‘Doridna’ and ‘Kharus’ x WEH-352/00 ranked second in dough extensibility ($L=98$ and 94 mm, respectively). ‘Spalakh’ x WEH-352/00 had also the most resilient dough ($P=73$ mm). ‘Kharus’ x WEH-352/00 ranked second in dough resilience ($P=$

69 mm). The highest flour strength (W factor = 242) was recorded for 'Kharus' x WEH-352/00. 'Spalakh' x WEH-352/00 ranked second in flour strength (W factor = 235). Thus, these combinations can be used in bread wheat breeding as sources of high gluten content.

In our opinion, we should not limit the scope of the use of winter wheat grain only by baking industry. Production of top-quality and healthy groats should also occupy an appropriate position in the food industry in Ukraine. It is known that the protein content and grain hardness are very important parameters for groat production. WEH-352/00 is a carrier of these desirable traits. The protein content in 'Kharus' x WEH-352/00 was 14.82 ± 0.3 %, and the total grain hardness – 66 units, which make it possible to use this combination as starting material in the breeding of wheat varieties for groat.

Thus, we created winter wheat hybrid combinations carrying introgression from WEH-352/00, which are recommended to involve in breeding as starting material with desirable baking and technological properties to generate new bread and groat varieties.

УДК 633.11.321:631.524.84:004.12

С.О. ХОМЕНКО, І.В. ФЕДОРЕНКО, Р.М. БЛИЗНЮК

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Основним напрямом досліджень у селекції пшениці ярої є створення високоврожайних сортів, які поєднують високу продуктивність та якість зерна. При поліпшенні якості зернових культур залишається проблема для селекціонерів багатьох країн світу – виділення джерел колекційних зразків пшениці м'якої ярої світового генофонду з високою якістю зерна та продуктивністю для їх залучення в наукові та селекційні програми, що особливо актуально в селекції даної культури.

Метою досліджень було виділити колекційні зразки пшениці м'якої ярої з високими показниками якості зерна та потенціалом продуктивності для їх залучення в селекційні програми в якості вихідного матеріалу.

Дослідження проводилися упродовж 2013-2015 рр. у лабораторії селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України. Матеріалом для дослідження служили 145 колекційних зразків різного еколого-географічного походження.

Найважливішим показником якості зерна пшениці ярої є вміст білка. У середньому по досліді вищі показники вмісту білка в зерні зразки сформували у посушливих умовах 2013 р. (13,6 %) з варіюванням від 10,5 % до 15,3 % порівняно з 2014 р. (11,1 %) та 2015 р. (12,4 %), які мали оптимальні умови зволоження у фазі колосіння та дозрівання зерна, що і вплинуло на вміст білка у зерні пшениці м'якої ярої. Коефіцієнт варіації знаходився на середньому рівні (12,1 %). За показником вмісту сирової клейковини у 2013 р. зразки мали кращі середні показники (27,5 %) порівняно з 2014 р. (16,2 %) та 2015 р. (23,7 %). Це можна пояснити тим, що період колосіння – воскова стиглість зерна (2013 р.) відзначався підвищеними середньодобовими температурами повітря. Коефіцієнт варіації мав значний рівень мінливості (21,3 %) з відхиленнями від 12,4 % до 29,2 %. Показник седиментації слугує досить надійною маркерною ознакою щодо вмісту клейковини. Для колекційних зразків показник седиментації виявився кращим за вегетаційний період 2013 р. (50,2 мл) з варіюванням від 25 до 88 мл порівняно з 2014 р. (26,6 мл) – від 20,0 до 59,0 мл та 2015 р. (41,2 мл) – від 23,0 до 63,3 мл. Коефіцієнт варіації характеризувався значною мінливістю (28,3 %).

Для селекційної роботи більшу цінність становлять зразки за комплексом показників якості зерна: Прогресивна, Недра, МІГ (UKR), Полюшко, Естер, Лавруша, Омская 37, Памяти Вавенкова (RUS), Aletch (DEU), TW 21311 (GBR), Koksa (POL), що рекомендовані як високоякісні батьківські компоненти для схрещувань.

Оцінюючи кореляційні зв'язки між урожайністю та показниками якості, слід зазначити, що між ними суттєвих кореляцій не встановлено. Між урожайністю та вмістом білка виявлено слабкий ($r = 0,22 \pm 0,08$), проте позитивний кореляційний зв'язок, помірний – між вмістом сирової клейковини ($r = 0,31 \pm 0,07$) та показником седиментації ($r = 0,39 \pm 0,07$). У своїх дослідженнях не виявили високої достовірної негативної залежності між досліджуваними величинами, що свідчить про можливість добору високопродуктивних форм із показниками якості не нижче цінної пшениці.

І.В. ПРАВДЗИВА, Н.В. ВАСИЛЕНКО, С.О. ХОМЕНКО, В.Т. КОЛЮЧИЙ
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ

Високі врожаї сільськогосподарських культур у поєднанні з високою якістю продукції є дуже важливим резервом у зростанні виробництва. Створення та накопичення поживних речовин в рослинах залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології їх вирощування та сортових особливостей. В умовах мінливого континентального клімату зони Лісостепу проблема залежності показників якості зерна пшениці м'якої ярої від факторів навколишнього середовища вивчена недостатньо.

Створюючи нові сорти, селекціонер має справу з великою кількістю показників, які варіюють за роками. Він повинен знати, які з них і якою мірою генотипово зумовлені, а які несуть більш фенотипову складову. Мета досліджень – вивчити вплив погодних умов на показники якості зерна пшениці м'якої ярої миронівської селекції та виділити показники, які піддаються найменшому впливу цих умов.

Дослідження проводили у 2013–2015 рр. в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла (МІП). Матеріалом для досліджень вибрано 22 ліній пшениці м'якої ярої конкурсного сортопробування лабораторії селекції ярої пшениці (МІП). Попередник – соя на зерно.

Розглянуті контрастні погодні умови: посушливий 2013 р. (ГТК=0,7) – негативно вплинув на масу 1000 зерен, але разом з тим виявлено позитивний вплив на середні показники якості зерна та борошна; 2014 рік з надмірною вологістю (ГТК=2,2) – призвів до зниження всіх технологічних показників; задовільно вологий 2015 р. (ГТК=1,5) – дав можливість отримати максимуми показників якості зерна та борошна.

В результаті дисперсійного аналізу виявлено, що найбільш суттєво на показники якості зерна та борошна впливали погодні умови. Суттєва генотипова складова виявлена в показниках: пружність тіста (63 %), об'єм та оцінка хліба (61; 53 % відповідно), «сила» борошна (42 %), якість клейковини (33 %), шпаристість хліба (30 %). При варіаціях клімату незначно проявилась генотипова зумовленість вмісту білка, а особливо вмісту «сирої» клейковини.

Селекціонеру при створенні високоякісних сортів потрібно орієнтуватись на такі показники: «сила» борошна, пружність тіста, якість клейковини, об'єм та оцінку хліба, адже саме вони більшою мірою мають генетичну детермінацію.

О.Ю. ЛЕОНОВ, З.В. УСОВА, Л.І. БУРЯК, О.І. ПАДАЛКА, А.В. ЯРОШ
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

МІНЛИВІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ У ЗВ'ЯЗКУ З ПОГОДНИМИ УМОВАМИ

Прояв ознак якості зерна пшениці м'якої залежить від сорту, технології його вирощування та умов року. Розглядалися по два сорти пшениці озимої (Альбатрос одеський – сильна пшениця і Донецька 48 – цінна) і ярої (Воронежская 6 – сильна пшениця і Харківська 26 – цінна). Для аналізу використали дані з 1994 до 2015 років, а для порівняння сортів лише 17 років, коли по обох сортах були отримані дані.

Найменшими коливаннями за роками характеризувався показник натуре зерна, коефіцієнт варіювання (C_v) для якого був меншим 6 %. Невисокою була мінливість показників вмісту білка в зерні та клейковини у борошні (C_v 10-15 %). Найбільше змінювалися за роками сила борошна та загальна хлібопекарська оцінка ($C_v > 30$ %).

За показниками натура та скловидність зерна, а також вміст білка в зерні між сортами різних груп якості і типу розвитку не спостерігалось помітних розбіжностей як за абсолютними значеннями, так і за рівнем мінливості. Максимальним для озимих сортів вміст білка був у 1995 (17 %) та 1999 (14 %) роках, коли урожайність була мінімальною і низькою натура зерна (720 і 690 г/л відповідно). Для пшениці ярої високий вміст білка (понад 15 %) відмічено у 2010 та 2013 рр.

Середній за роками вміст клейковини у борошні у озимих і ярих сортів складав 31-32 %, при цьому у сильних сортів вміст клейковини був на 1,0-1,7 % менше порівняно із цінними, а коефіцієнт варіювання показника – на 1-2 % більшим. За якістю клейковини різниця була ще більшою: показник ВДК для сортів Альбатрос одеський та Воронежская 6 склав 67 та 64, відповідно, а для Донецька 48 і Харківська 26 – 81 і 83. При цьому у 20 % років для цінних пшениць значення ВДК перевищувало 100 (непродовольча пшениця), тоді як для сорту Альбатрос одеський таких років було тільки 5 % (2002 р.), а для сорту Воронежская 6 – взагалі не було.

Пружність тіста була на 15-20 мм вищою у сильних пшениць порівняно із цінними і у ярих сортів порівняно з озимими, тоді як за розтяжністю тіста переважали озимі пшениці, а різниці між цінними і сильними не спостерігалось. Варіювання за пружністю у роки дослідження було вищим у ярих пшениць, а за розтяжністю – у озимих. Кращим за збалансованістю тіста виявився сорт

Воронежская 6. Індекс еластичності для сильних пшениць склав 57, для Донецької 48 – 49, а для Харківської 26 – 43. Сила борошна була вищою у сильних пшениць порівняно із цінними на 70-90 о. а. і у ярих порівняно з озимими на 20-40 о. а. Якщо для озимої пшениці кращі реологічні характеристики сформувались у 1997, 1998 та 2010 роках, то для ярої – у 1998, 2009 та 2013 рр., тобто умови років по різному впливають на якість зерна пшениці озимої і ярої. Загальна хлібопекарська оцінка для цінних пшениць складала 5,8 бала, а для сильних – на 1,0-1,4 бала вище.

Вивчення зв'язків між рівнем прояву показників якості за усім масивом вивчених сортів та ліній показав істотну позитивну кореляцію загальної хлібопекарської оцінки із силою борошна та індексом еластичності тіста і негативну – з якістю клейковини у переважній більшості років вивчення. Інші показники впливали на якість хліба у значно меншому ступені.

Сортовивчення та насінництво

УДК 347.77.028:631.526.32:339.13.001.25 (477)

О.В. ЗАХАРЧУК

ННЦ „Інститут аграрної економіки”, Україна

СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ НАСІННИЦТВА В УКРАЇНІ

У країнах ЄС щорічно виробляється більше 200 млн тонн зернових, з якого 3,5% або близько 6–7 млн тонн використовується як посівний матеріал. В Україні, в результаті меншого урожаю і вищих норм висіву, кількість насіння зернових, що використовується для посіву являється майже двічі вищою, ніж в ЄС і складає більш ніж 5% або близько 3 млн тонн. Тому теоретично можна припустити, що розмір ринку насіння зернових в Україні відповідає 1/2 ринку ЄС. Але практично це не так, в основному через значне використання господарствами власного посівного матеріалу. Особливо це стосується малих та середніх господарств, де використовується тільки несертифіковане насіння. Це при тому, що продаж сертифікованого посівного матеріалу пшениці у деяких країнах ЄС сягає 75–90% (Данія, Нідерланди), середнє використання в Європі сертифікованого посівного матеріалу складає близько 50%.

Сертифікований посівний матеріал – це нові сорти рослин, які мають не лише кращу якість, але також і підвищену стійкість до хвороб і змін клімату. Підводячи підсумки виробництва і продажу насіння зернових культур в Україні, можна відмітити, що, незважаючи на значні поліпшення на вітчизняному ринку насіння, наша держава ще далеко від інших європейських країн щодо забезпечення виробничих посівів якісним сертифікованим насінням вищих категорій. Це украй тривожне явище, із-за якого втрачає найбільше вітчизняне сільське господарство, знижуючи свою конкурентоспроможність на європейському

ринку. Тому вважаємо, тільки використовуючи високоякісний сертифікований посівний матеріал, в Україні є шанс конкурувати на глобальному продовольчому ринку поряд з країнами Європейського Союзу.

Останні зміни вже прийняті в грудні 2015 року до законів України „Про насіння і садивний матеріал” та „Про охорону прав на сорти рослин” надають можливість реально упорядкувати функції відповідних органів у сфері насінництва й розсадництва, удосконалюють систему сертифікації насіння і садивного матеріалу, спрощують умови реєстрації виробників насіння та садивного матеріалу, надають визначати посівні якості насіння і садивного матеріалу акредитованими органами оцінки відповідності будь-якої форми власності, а також уточнювати порядок та умови видачі підтвердження на ввезення в Україну й вивезення зразків насіння для селекційних, дослідних робіт і експонування.

На наш погляд запропоновані зміни в чинне законодавство покликані захистити виробників від можливих ризиків і втрат, які можуть мати місце після вступу в силу Угоди про асоціацію України і Євросоюзу в результаті посилення конкуренції на внутрішньому ринку з боку європейських компаній, зниження ввізного мита на сільськогосподарську продукцію з ЄС і здійснення необхідних фінансових витрат для переходу на стандарти ЄС. Зміни в законодавстві також створять передумови для полегшення виходу вітчизняних експортерів насіння і посадочного матеріалу на європейський і міжнародні ринки, сприятимуть залученню довгострокових зовнішніх інвестицій в насіннєву галузь України.

В Україні, по суті, була зруйнована система насінництва, доведена до критичного стану матеріально-технічна база вітчизняної селекції, закриті або зруйновані, за рідким виключенням, насіннєві заводи; ринок насіння деформовано, товаровиробники часто пропонують фальсифікат під певною назвою сорту, що і викликало експансію іноземних сортів цукрових буряків, кукурудзи, соняшнику, низки овочевих культур на території нашої держави. Вітчизняні селекція, насінництво та деякою мірою переробна галузь вимагають глибокого реформування на базі досягнень як світової, так і вітчизняної науки та техніки.

Об’єктивна реальність та аналіз накопиченого досвіду ще раз підтверджує, що урегулювання проблем, пов’язаних з функціонуванням ринку сортів і насіння за своїми масштабами впливу на подальший розвиток агропромислового комплексу нашої держави, важко переоцінити. Виходячи з позицій України в Світовій організації торгівлі та майбутнього членства у Європейському Союзі, вважаємо за необхідне:

- здійснити подальші заходи щодо приєднання України до Схем сортової сертифікації насіння, яке призначено до міжнародної торгівлі для груп таких культур, як трави, бобові, хрестоцвітні, олійні і прядивні;

- встановити державне замовлення на створення нових сортів рослин вітчизняної селекції, фінансування державної експертизи сортів рослин та державних програм підтримки насінництва;

- розробити чіткий механізм отримання роялтих платежів на основі реального відображення використання вартості насіння і садивного матеріалу, використовуючи ліцензійні та субліцензійні угоди й їх реєстрацію незалежним органом обліку, нагляду та контролю.

Вирішення цих проблем надасть можливості налагодження міжнародної співпраці України у сфері охорони прав на сорти рослин та комерційного обігу насіння і садивного матеріалу.

УДК 633.1:631.53.011.01

В.М. СОКОЛОВ, В.В. ВИШНЕВСЬКИЙ

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення, Україна

НАУКОВІ ПІДХОДИ В НАСІННИЦТВІ – ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ

В останні роки у вітчизняному насінництві відбуваються значні зміни, пов'язані з поступовою інтеграцією України у світову насінневу спільноту. А оскільки озима пшениця залишається основною продовольчою культурою як у світі, так і в нашій країні, перед виробниками насіння ставиться відповідальне завдання – доведення його посівних кондицій до міжнародного рівня.

Без наукового підходу вирішити це завдання неможливо. На сьогоднішньому етапі актуальними залишаються дослідження з удосконалення окремих елементів насінницької технології та методів контролю якості насіння, які передбачають:

- вивчення мінливості показників продуктивності культури та якості продукції від застосування різних засобів покращення насіння, інтегрованого захисту насіння та насінницьких посівів від шкідливих організмів, впровадження ефективних агротехнічних прийомів та інших інноваційних заходів.

- вивчення передового вітчизняного та зарубіжного досвіду ведення насінництва, здійснення сертифікації насіння на основі ефективних методів контролювання його якості, удосконалення чинних та розроблення нових НД, що регламентують насінництво.

Саме ці та інші дослідження в Україні на найближчу п'ятирічку координує Селекційно-генетичний інститут – НЦНС за виконання програми наукових досліджень НААН «Селекція зернових і зернобобових культур».

Зокрема, в інституті проводяться дослідження зі стандартизації і сертифікації насіння, з обґрунтування нормативів його якості, удосконалення методів насіннєвого контролю. На основі отриманих даних розробляються проекти нових насіннєвих стандартів, гармонізованих з кращими світовими аналогами. Разом з іншими фахівцями підготовлено і впроваджуються нові методики інспектування сортових посівів зернових культур, кукурудзи і сорго, олійних та інших культур, в основу яких покладено принципи сортової сертифікації насіння відповідних Схем ОЕСР.

У рамках робіт з оптимізації внутрішньогосподарського контролю розгорнуто широкі дослідження з вивчення повного переліку сортових ознак зернових культур сортів власної селекції. Проводиться постійний моніторинг сортової чистоти насінницьких посів, розміщених в мережі насінницьких господарств інституту. Крім основних спостережень в посівах та на ділянках ґрунтового контролю, застосовується електрофоретичний метод. Завдяки оперативним даним вживаються необхідні заходи, в результаті чого вироблене в мережі СГ-НЦНС насіння має найвищі сортові та посівні кондиції.

УДК 633.1:631.531.01/02

В.В. ВИШНЕВСЬКИЙ, М.О. КІНДРУК, А.М. ВИШНЕВСЬКА
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИРІШЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ПИТАНЬ НАСІННИЦТВА ПШЕНИЦІ

У вітчизняному насінництві зернових культур і, зокрема, пшениці існує ще чимало невирішених питань, які потребують подальшого вивчення. Це стосується оптимізації агротехнічних заходів, використання засобів захисту і стимуляції насіння, підвищення насіннєвої продуктивності сучасних сортів, удосконалення стандартизації і сертифікації насіння тощо.

Щоб вирішити ці та інші завдання, слід подбати про відродження та подальший розвиток насіннєзнавства як теоретичної бази насінництва. Вирощування високоякісного і конкурентоспроможного насіння пшениці повинно базуватися на великому обсязі знань про нього як живий організм, здатний постійно змінюватися під впливом різних чинників.

Рівень досліджень в насінництві й насіннезнавстві необхідно значно підвищити, а не обмежуватись констатацією фактів. Особливу увагу слід акцентувати на з'ясуванні механізмів мінливості якісних параметрів насіння – фізіологічних, біохімічних, екологічних.

Нагального вирішення потребують і деякі практичні аспекти насінництва. Зокрема, існує на необхідність широких досліджень з вивчення стану насіння озимої пшениці, яке після сівби попадає в недостатньо зволожений ґрунт. Як довго таке насіння зможе зберегти свою життєздатність і чи воно дасть нормальні сходи? Як в подальшому будуть розвиватися рослини в різних за водозабезпеченням та температурою умовах? Чого очікувати від таких посів? А головне, що робити в таких умовах виробникам насіння і товарної продукції?

І хоча подібні дослідження в різні часи проводилися в окремих НДУ НААН (СП, ІР, МІП та ін.), через велику мінливість чинників (ґрунтово-кліматичні умови, рівень пластичності сортів, строки сівби, агротехніка та ін.), досі ніхто достеменно не може відповісти на всі нагальні питання, які завжди виникають, коли восени стан посівів на переважній частині площ виглядає далеким від ідеального.

Також бракує результатів досліджень про стан насіння та його подальшу життєздатність в умовах надмірного зволоження під час жнив. Актуальними залишаються питання оптимізації насінницьких заходів в ситуації проростання насіння «на пні», збереження його схожості під час збирання, обробки, зберігання та сівби.

Серед практичних, важливим завданням сучасного насінництва є удосконалення технології обробки насіннєвого матеріалу на спеціалізованих підприємствах (лініях, заводах, комплексах). Зокрема, відсутні науково-обґрунтовані дані щодо регламентації вимог до умов та параметрів виробленого насіння. Потребують доопрацювання питання сертифікації насіннєвих підприємств і, взагалі, атестації суб'єктів насінництва стосовно їх матеріально-технічного забезпечення.

М. ВРОНСКИХ, А. ПОСТОЛАТИ, С. ТИТУ
НИИ полевых культур „Селекция”, Республика Молдова

ОСОБЕННОСТИ И РЕАКЦИЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТИПОВ TR. AESTIVUM L. В УСЛОВИЯХ БЕЛЬЦКОЙ СТЕПИ

В основу анализа были положены данные по уровню урожайности, полученные в многолетних испытаниях в течение 19 лет – 1994-2012 – по 25 сортам мягкой озимой пшеницы в специализированном опыте „История сортосмены”. В испытания были

включены: 8 сортов экстенсивного, 7 – полуинтенсивного и 10 – интенсивного экотипов, которые дополнительно были разделены на отдельные подгруппы в зависимости от сроков создания и районирования, т.е. условно „старой” и „новой” селекции. При этом следует отметить, что в испытаниях участвовали сорта, созданные на протяжении более 50 лет (с 1940 по 1994) в научных учреждениях Молдовы, Украины и России.

По агрометеословиям анализируемые годы характеризовались следующим образом: 12 лет благоприятные для роста и развития растений озимой пшеницы (среднегодовая температура +10,3 $^{\circ}$ C и годовые объёмы осадков более 540,0 мм), а также группа из 7 относительно неблагоприятных лет (соответственно: 9,7 $^{\circ}$ C и 435, 0 мм осадков).

Такой анализ экспериментальных данных за этот период показал, что вследствие последовательного селекционного совершенствования сортов озимой пшеницы, районированных в республике в разное время, был отмечен феномен повышения уровня урожайности в целом с 3,02 до 3, 34 т/га (+10, 6%), в том числе в разрезе экотипов составил: +7,5% – у экстенсивных сортов, +11,3% – у полуинтенсивных и +15,0% – у сортов интенсивной группы.

Ещё одним аспектом анализа многолетних данных являлась проверка гипотезы о повышенном потенциале адаптивности остистых сортов в сравнении с безостыми генотипами. Наш анализ показал, что уровень урожайности безостых форм оказался в среднем на 16,3% выше, чем у остистых сортов.

Определенный интерес представляет определение реакции сортов озимой пшеницы разных экотипов на основные факторы внешней среды: температуру, осадки, ГТК и др.

Опыты показали, что за анализируемый период времени урожайность озимой пшеницы находилась в прямой зависимости от уровня среднегодовых температур. Так, в группе сравнительно „холодных” лет (+9,17 $^{\circ}$ C) продуктивность всех испытуемых сортов снизилась на 0,41 т/га (-10,6%) по сравнению со средней урожайностью по опыту и на -0,71 т/га (-17,0%) – по сравнению с показателями т. н. „теплых” лет (+10,34 $^{\circ}$ C), при этом экстенсивные сорта снизили урожай на -12,2%, полуинтенсивные – на -6,9%, а интенсивные – на -21,5%.

По отношению к объёмам осадков реакция сортов оказалась следующей. Наиболее высокий уровень продуктивности был отмечен в условиях умеренно увлажненных лет (≥ 500 мм осадков): +0,16 т/га (+4,1%) к среднему показателю по опыту, в то время как в засухливые (≤ 450 мм), в переувлажненные (≥ 600 мм) годы, наоборот, наблюдалось снижение урожайности на -15,7 и -4,1% соответственно. При этом для сортов экстенсивного экотипа эти показатели соответственно были -11 и -10,3%, полуинтенсивного

экотипа -16,9 и -6,0 % и для интенсивных сортов – 17,8 и -4,5%. Из этого вытекает, что сорта полуинтенсивного и интенсивного экотипов несколько сильнее реагировали на условия засушливых лет, чем экстенсивные.

Аналогичную реакцию продемонстрировали сорта пшеницы различных экотипов и на сочетания 2-х основных метеопараметров – температуру и осадки, определяемые по показателям гидротермического коэффициента (ГТК).

Таким образом, последствия реакции сортов различных экотипов озимой пшеницы на условия произрастания за анализируемый период, выраженные в относительных показателях (процентах), были практически равными: +30,3, +33,7 и +30,3% – в благоприятные и -21,8, -24,5 и -21,9% – в неблагоприятные годы. Однако в натуральном (весовом) выражении оказалось, что полуинтенсивные и интенсивные сорта на улучшение условий произрастания, характерные для благоприятных лет, реагировали прибавками урожая в +0,92 т/га и +0,99 т/га соответственно, против +0,68 т/га у сортов экстенсивного экотипа.

Вместе с тем, эти 2 группы сортов оказались более чувствительными к ухудшению условий произрастания в неблагоприятные годы соответственно (-1,27 т/га и -1,36 т/га, против – 0,94 т/га).

Также выяснилось, что группа интенсивных и полуинтенсивных генотипов озимой пшеницы обладала более выраженной реакцией колебания значений температурного режима как сезонов, так и отдельных месяцев с/х года ($r=+0,40$ и $r=+0,46$) по сравнению с $r=+0,37$ -у группы экстенсивных сортов – в осенние месяцы соответственно: $r=+0,44$ и $r=0,42$ против $r=0,32$ – в зимние месяцы (декабре). Слабой и разнонаправленной оказалась реакция на температуры весеннего и летнего сезонов.

Более высокой оказалась корреляционная связь уровня продуктивности генотипов с объёмами годовых, сезонных и среднемесячных осадков, а также режимом увлажнения (по критерию ГТК). При этом уровни связи у сортов из разных групп оказались различными с преобладанием силы реакции у полуинтенсивных и интенсивных генотипов.

Т.Н. ТЛЕУБАЕВА, Р.Ж. КАСЕНОВ

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и
растениеводства, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

В различных почвенно-климатических зонах на формирование семян воздействует целый комплекс факторов окружающей среды: почвенные, метеорологические, агротехнические, биологические и др. В одних зонах этот комплекс складывается более благоприятно для получения доброкачественных семян, а в других – менее благоприятно.

Исследования этого вопроса, проведенные учеными в разных регионах страны и с разными культурами, подтвердили целесообразность выделения зон оптимального семеноводства.

Территория Юга, Востока и Юго-Востока Казахстана расположена в различных почвенно-климатических условиях, в связи с вертикальной и широтной зональностью. От зонально поставленного научно обоснованного экологически адаптированного семеноводства зависит производство высококачественных, жизнеспособных семян зерновых колосовых культур.

Исследования проводились во всех агроэкологических зонах Юга, Юго-Востока, Востока Казахстана. Климат во всех зонах континентальный с большими годовыми и суточными колебаниями температур и неравномерными распределениями осадков по годам и по сезонам. Влажность зерна в зависимости от экологических зон была по сортам от 7,0 до 17,0 %. Крупное зерно у сортов пшеницы формировалось в условиях второй предгорной зоны.

Установлено, что на степень травмирования семян существенное влияние оказывают условия выращивания растений, особенно в период формирования зерна и уборки. Исследования, проведенные в различных экологических зонах Юга, Юго-Востока и Востока Казахстана показывают, что процент травмирования семян сортов по зонам за 3 года был в пределах от 62,5 до 74,5 %. Допущенные к использованию сорта озимой и яровой пшеницы существенно различаются по количеству поврежденных семян в зависимости от вертикальной зональности их возделывания.

Так, сорта озимой пшеницы сухостепного агроэкоотипа больше подвергаются травмированию семян в предгорной, сухопредгорной зонах – 74 %, меньше травм у семян, выращенных в сухостепной зоне – 64,5 %.

Сорта горного агроэкоотипа в большей степени травмируются в условиях сухостепной, сухой предгорной зонах – 73,0 %, меньше подвержены в условиях предгорной зоны, а поливного агроэкоотипа больше повреждены в условиях предгорной зоны – 74,0 %, в меньшей степени в условиях сухостепной зоны – 61,5 %.

Интенсивность (сила) начального роста семян является одним из важных показателей их жизнестойкости и оказывает большое влияние на последующий рост и развитие растений.

Результаты исследований показывают, что наиболее высокая интенсивность начального роста семян формируют сорта, выращенные в условиях предгорной зоны в пределах – 90,0%, при этом образуются проростки с пятью корешками, а низкие показатели у семян со среднегорной зоны -70,0%, где преобладали проростки с тремя корешками.

Наши исследования, проведенные в разных экологических зонах страны с разными сортами зерновых культур, подтвердили целесообразность выделения наиболее оптимальных зон для получения семян с высокой жизнестойкостью и другими улучшенными физико-химическими качествами семеноводства – вторая предгорная зона. Выявлены риски гидротермического характера, не позволяющие ведения стабильного семеноводства зерновых колосовых культур – сухостепная зона.

УДК 631.527:633.16

Є.А. ШПИКУЛЯК

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна

ФЕНОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ

У методиці UPOV для пшениці м'якої озимої при визначенні оригінальності сорту запропоновано використовувати комплекс із 35-ти ознак та указані ступені їх виявлення. Зважаючи на безліч сортів за 35-ти ознаками, їх не можна ідентифікувати з гарантованим визнанням оригінальності. Проте ознаки, за якими визначаються відмінність і однорідність, мають значну ступінь варіабельності при змінах умов вирощування. Особливо впливові агроекологічні чинники, зокрема строки сівби. Не виключено, що процеси, які відбуваються на перших етапах розвитку, мають пролонговану дію на процеси в інші, наступні періоди вегетативного і генеративного циклів в онтогенезі рослин.

Дослідження ознак сортів пшениці м'якої озимої, які входять до переліку ВОС-тесту, показали, що за рівнем мінливості вони суттєво різняться в залежності від строків сівби. Висота рослин у досліджуваних сортів у різних за погодними умовами роки була найбільшою в оптимальні строки сівби, а сівба у більш пізні строки призводила до зниження цього показника, причому ця характеристика змінювалася одновекторно: висота поступово зменшувалася від більш раннього строку до більш пізніх. Стосовно внутрішньосортової мінливості даної ознаки необхідно відмітити, що ця характеристика за трьохрічними даними змінювалася за певною закономірністю: коефіцієнт варіювання збільшується за II строку сівби, а сівба в оптимальні та більш пізні строки призводить до зниження показників мінливості. Проте коефіцієнти варіювання у розрізі років та строків були невисокими – 3,7 – 10,7%, що може говорити про надійність цієї ознаки при ідентифікації сортів. Дослідженнями встановлено, що коефіцієнт внутрішньосортової мінливості довжини колоса не перевищує 10% за різних строків сівби, а показники мінливості ознаки, як і висоти рослин, змінюються за тією ж закономірністю. Варіабельність ознак «кількість колосків у колосі» та «щільність колосу» є невисокою. За роки випробовувань цей показник не перевершував 10%, що говорить про стабільність цих ознак. Форма колоса залежить не тільки від довжини члеників колосового стрижня, а й від ступеня розвиненості колосків у різних частинах колоса. В оптимальні для росту і розвитку роки (2010-2011 та 2012-2013) досліджувані сорти характеризувались високою однорідністю за формою колоса. І лише в несприятливий 2011/12 вегетаційний рік спостерігались певні відхилення від основного типу сорту за цією ознакою. Також досить стабільними виявились ознаки зернівки: довжина, ширина та відношення довжини зернівки до її ширини. Внутрішньосортова мінливість цих ознак не перевищувала 8,2 %.

Найбільш мінливими ознаками пшениці м'якої озимої в залежності від строків сівби виявились: форма колоскової луски, форма та ширина плеча колоскової луски, довжина та форма кільового зубця. Встановлено, що внутрішньосортова мінливість за довжиною остюків на верхівці колоса, порівняно з попередньою групою ознак, невелика. Лише у безостого сорту Розмай, за рахунок утворення в окремих колосів остюкоподібних відростків, варіабельність цієї ознаки відповідає градації підвищеної мінливості і за роки досліджень коливалась у межах 28,5-52,6%.

Таким чином, встановлено, що строки сівби пшениці м'якої озимої є високоефективним фоном для визначення мінливості і стабільності різних ідентифікаційних сортових ознак.



Міністерство аграрної політики та продовольства України
Національна академія аграрних наук України
Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
Український інститут експертизи сортів рослин

Наукове видання
**Сучасні напрями
селекційного удосконалення пшениці**
МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції
присвяченої 100-річчю селекції пшениці в інституті
Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі
насіннєзнавства та сортовивчення,
(1-3 червня 2016 р., м. Одеса)
Матеріали публікуються в авторській редакції, відповідальність
за достовірність викладеного несуть автори.

Відповідальні за випуск:
Литвиненко М.А.

Підписано до друку 12.05.16.
Формат 64х90/16.
Папір офсетний . Друк різнографічний.
Гарнітура Schoolbook.
Умов. друк. арк. .
Обл.-вид. арк. .
Наклад 100 прим. Зам. №

Віддруковано з оригіналів замовника.
ФОП Корзун Д.Ю.
21027, а/с 8825, м. Вінниця,
вул. 600-річчя, 21.
Тел.: (0432) 603-000, 69-67-69.

Видавець ТОВ «Нілан-ЛТД»
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 4299 від 11.04.2012 р.
21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21.
Тел.: (0432) 603-000, 69-67-69.
e-mail: info@tvoru.com.ua <http://www.tvoru.com.ua>



**Сапегін А. О.
1883-1946**



**Кириченко Ф. Г.
1904-1988**



**Долгушин Д. О.
1903-1995**



**Лифенко С. П.
1931 р.н.**



**Литвиненко М. А.
1947 р.н.**



**Паламарчук А. І.
1949 р.н.**

