

Ministry of Education and Science of Ukraine
Poltava State Agrarian Academy
Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
Vavilov Society of Geneticists and Breeders of Ukraine

ECOLOGICAL AND GENETIC ASPECTS IN FIELD CROPS' BREEDING UNDER CLIMATE CHANGES

Abstracts of the International Conference

**devoted to the 90th anniversary of geneticist,
plant breeder, Professor Nikolai Chekalin**

April 18-19, 2019



Poltava

**Міністерство освіти і науки України
Полтавська державна аграрна академія
Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва
Національної академії аграрних наук України
Українське товариство генетиків та селекціонерів ім. М.І.Вавилова**

**ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ В СЕЛЕКЦІЇ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР
В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**

**Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої
90-річчю з дня народження генетика, селекціонера, професора М.М.
Чекаліна**

18-19 квітня 2019



Полтава

УДК 631.527:633

Еколого-генетичні аспекти в селекції польових культур в умовах змін клімату: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю з дня народження генетика, селекціонера, професора М.М. Чекаліна (18-19 квітня 2019 р.) / Полтавська державна аграрна академія. – Полтава, 2019. - 134 с.

Збірник містить результати досліджень вчених і спеціалістів з питань адаптивної селекції польових культур, методів селекції, селекції рослин на якість рослинної продукції, селекції рослин на імунітет, біотехнологічних методів в селекції рослин, використання генетичних ресурсів в селекції рослин, сучасних проблем сортознавства та насінництва.

Науковий комітет конференції:

Аранчій В.І. – Ректор Полтавської державної аграрної академії, професор

Тищенко В.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики ПДАА, Україна

Кобизєва Л.Н. – доктор сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

Гончаренко А.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік РАСГН, керівник Московського селекційного центру, Московський НДІ сільського господарства «Немчиновка», Росія

Зеленов А.Н. – доктор сільськогосподарських наук, професор, провідний науковий співробітник, Федеральна державна бюджетна наукова установа «Федеральний науковий центр зернобобових та круп'яних культур», Росія

Матісіук В. – доктор сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи Інститут рослинництва "Порумбень", Республіка Молдова

Рустамов К.Н. – кандидат біологічних наук, Інститут генетичних ресурсів НАНА, НДІ Землеробства, Азербайджан

Spanoghe M. – Laboratory of Biotechnology–Applied Genetics Unit, Haute Ecole Provinciale de Hainaut-CONDORCET, Belgium

Taylor M. – Wheat Breeder, Limagrain Deutschland, Germany

Баташова М.Є. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики ПДАА, Україна

Маренич М.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету агротехнологій та екології ПДАА, Україна

Колісник А.В. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики ПДАА, Україна

Відповідальні редактори:

Гусенкова О.В. – науковий співробітник НВП із селекції та насінництва, ПДАА

Макаова Б.Є. – науковий співробітник НВП із селекції та насінництва, ПДАА

Дубенець М.В. – здобувач кафедри селекції, насінництва і генетики ПДАА

Матеріали подаються в авторській редакції, відповідальність за достовірність несуть автори

Министерство образования и науки Украины

**Полтавская государственная аграрная
академия**

**Институт растениеводства им. В.Я.Юрьева Национальной академии
аграрных наук Украины**

Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова

**ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В СЕЛЕКЦИИ ПОЛЕВЫХ
КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА**

**Материалы международной научно-практической конференции,
посвященной 90-летию со дня рождения генетика, селекционера,
профессора Н.М. Чекалина**

18-19 апреля 2019



Полтава

УДК 631.527:633

Эколого-генетические аспекты в селекции полевых культур в условиях изменений климата: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения генетика, селекционера, профессора Н.М. Чекалина (18-19 апреля 2019 г.) / Полтавская государственная аграрная академия. – Полтава, 2019. – 134 с.

Сборник содержит результаты исследований ученых и специалистов по вопросам адаптивной селекции полевых культур, методов селекции, селекции растений на качество растительной продукции, селекции растений на иммунитет, биотехнологическим методам в селекции растений, использовании генетических ресурсов в селекции растений, современных проблем сортоведения и семеноводства.

Научный комитет конференции:

Аранчий В.И. – Ректор Полтавской государственной аграрной академии, профессор
Тищенко В.Н. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой селекции, семеноводства и генетики ПГАА, Украина

Кобызева Л.Н. – доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины

Гончаренко А.А. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН, руководитель Московского селекционного центра, Московский НИИ сельского хозяйства «Немчиновка», Россия

Зеленов А.Н. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», Россия

Матисиук В. – доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе, Институт растениеводства "Порумбень", Республика Молдова

Рустамов К.Н. – кандидат биологических наук, Институт генетических ресурсов НАНА, НИИ Земледелия, Азербайджан

Spanoghe M. – Laboratory of Biotechnology–Applied Genetics Unit, Haute Ecole Provinciale de Hainaut-CONDORCET, Belgium

Taylor M. – Wheat Breeder, Limagrain Deutschland, Germany

Баташова М.Е. – кандидат биологических наук, доцент кафедры селекции, семеноводства и генетики ПГАА, Украина

Маренич Н.Н. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета агротехнологий и экологии ПГАА, Украина

Колесник А.В. – кандидат биологических наук, доцент кафедры селекции, семеноводства и генетики ПГАА, Украина

Ответственные редакторы:

Гусенкова О.В. – научный сотрудник УПП по селекции и семеноводства, ПГАА

Макаова Б.Е. – научный сотрудник УПП по селекции и семеноводства, ПГАА

Дубенец Н.В. – соискатель кафедры селекции, семеноводства и генетики ПГАА

Материалы подаются в авторской редакции, ответственность за достоверность несут авторы

CONTENT / ЗМІСТ

Научный вклад ученого, генетика, селекционера в технологию селекционного процесса и использование его наследия в теории отбора полевых культур / Тищенко В.Н., Баташова М.Е.	12
ADAPTIVE PLANT BREEDING UNDER CLIMATE CHANGES АДАПТИВНА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	
Batashova M., Mahieu O., Tishchenko V., Dubenets M. YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF UKRAINIAN WINTER WHEAT VARIETIES IN BELGIUM ENVIRONMENTAL CONDITIONS	19
Барилко М.Г., Колісник А.В, Колісник І.В. ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ГОРОШКУ ПОСІВНОГО (ЯРОГО) ЗА ПЛАСТИЧНІСТЮ І СТАБІЛЬНІСТЮ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	20
Близнюк Б. В., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЗИМІВЛІ <i>Triticum aestivum</i> L. В КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ ЛІСОСТЕПУ І ПОЛІССЯ	22
Борисенко А. О., Вус Н. О. ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОСМОТИКУ ДЛЯ ОЦІНКИ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ЗРАЗКІВ НУТУ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ	23
Горлачова О.В., Анциферова О.В., Горбачова С.М. ДИНАМІКА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПРОСА ХАРКІВСЬКЕ 57 ПРИ ЗМІНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПЕГ-6000	24
Гудзенко В.М., Демидов О.А., Сардак М.О., Іщенко В.А. ОЦІНКА ВЗАЄМОДІЇ ГЕНОТИП – СЕРЕДОВИЩЕ ТА ВИДІЛЕННЯ ГЕНОТИПІВ ЯЧМЕНЮ З ПІДВИЩЕНОЮ ВРОЖАЙНІСТЮ ТА СТАБІЛЬНІСТЮ У БАГАТОСЕРЕДОВИЩНИХ ВИПРОБУВАННЯХ	26
Гузун Л.З. СЕЛЕКЦІЯ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕЛЕЙ В МОЛДОВЕ	27
Жарикова Д.О., Аксьонова О.А., Чеботар Г.О., Чеботар С.В. ВИЗНАЧЕННЯ АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНІВ <i>E1, E2, E3, E4</i> ТА <i>E7</i> ЗА ДОПОМОГОЮ ЗЧЕПЛЕНИХ З НИМИ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ЛОКУСІВ У СОРТІВ СОЇ СУЧАСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ	29
Зарбалиев А.Г., Талаи Дж.М., Джахангиров А.А., Гамидов Г.Н., Ахмедов Б.М., Керимова Ш.Р., Рустамов Х.Н. НОВЫЕ АДАПТИВНЫЕ СОРТА ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ НЕОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЫ НАГОРНОГО ШИРВАНА	30
Зеленов А.Н., Зеленов А.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ МОРФОТИПЫ ГОРОХА	31
Кулик М.І., Рожко І.І. МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ	33
Ласло О.О., Бараболя О.В., Ляшенко В.В., Поспелова Г.Д.	34

АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ, ЯК ОСНОВА ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	
Мустьяца С.И. АДАПТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ СКОРОСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГРУПП РЕЙД АЙОДЕНТ И БССС-Б37	36
Мырза В. П., Матичук В. Г., Ванькович Н. Г., Гузун Л. З. ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМАТИКИ КУКУРУЗЫ И СЕЛЕКЦИЯ МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ	37
Мырза В. П., Спыну А.Г., Руссу Г.В. АЛГОРИТМ СЕЛЕКЦИИ МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ НЕСТАБИЛЬНОГО КЛИМАТА	38
Назаров Б.Б. ОСНОВНЫЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И АКРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДУЕМОГО РЕГИОНА (ТЕРТЕРСКИЙ РАЙОН, 2011-2015-е ГОДЫ)	40
Рибальченко А.М. СТРУКТУРА ГЕНОТИПОВОЇ МІНЛИВОСТІ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У СОЇ	41
Рустамов Х.Н., Акпаров З.И., Талаи Дж.М., Аббасов М.А., Гасанова Г.М. НОВЫЕ СОРТА ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ «КОРИФЕЙ-88» И «ДЖОМЕРД-90»	43
Соломонов Р.В., Січкар В.І. СЕЛЕКЦІЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	44
Спыну А. П. АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ И ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ	45
Тригуб О.В., Куценко О. М., Ляшенко В.В. ВПЛИВ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ТРИВАЛІСТЬ ФАЗ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ У ГРЕЧКИ	47
Шевченко Л.М., Василенко А.О., Безуглий І.М., Січкар В.І., Силенко С.І. ЕКОЛОГІЧНЕ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ГОРОХУ	51
DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF PLANT BREEDING METHODS РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН	
Гончаренко А.А. СЕЛЕКЦИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ МУЖСКОЙ ФЕРТИЛЬНОСТИ В ЦИТОПЛАЗМЕ РАМРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ РЖИ	53
Гончаров С.В., Долгих Л.А. ИННОВАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	54
Гусенкова О. В., Тищенко В. М., Дубенець М. В. ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	56

ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ В РІЗНІ СТРОКИ СІВБИ	
Кравченко Н.В., Подгаєцький А.А., Собран І.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ В СЕЛЕКЦІЇ НА БАГАТОБУЛЬБОВІСТЬ	58
Леонов О.Ю., Шарипіна Я.Ю., Усова З.В., Суворова К.Ю., Сахно Т.В. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗА АЛЕЛЬНИМ СТАНОМ ГЕНІВ <i>VRN</i>	60
Макаова В., Badolle Q., Taylor M. ASSESSMENT OF <i>FUSARIUM</i> RESISTANCE IN WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.): APPROACHES AND PERSPECTIVES	61
Матичиук В., Мистрець С., Гузун Л. ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ КРЕМНИСТОЙ КУКУРУЗЫ В ИНСТИТУТЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПОРУМБЕНЬ	63
Micu A., Ciobanu V. PHENOTYPIC VARIANCE AND GENETIC ASPECTS OF DICHOTOMOUSLY BRANCHING MUTATION IN MAIZE PLANTS	64
Мустьяца С.И., Борозан П.А., Русу Г.В., Спыну В.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦМС В СЕЛЕКЦИИ РАННЕСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫ	65
Подгаєцький А.А., Бондус Р.О., Кравченко Н.В., Дегтярьова М.С. СЕРЕДНЯ МАСА БУЛЬБ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ	67
Сакало М.В., Дінець О.М., Іщенко А.Г. СТВОРЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ МОДЕЛІ СОРТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	69
Суворова Г.Н., Иконников А.В. МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В СЕЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ	70
Чобану В., Сердешнюк А. ИСТОЧНИКИ ГЕНОВ В КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ КОНТРОЛИРУЕМЫХ И СПОНТАННЫХ КОМБИНАЦИЙ	71
BREEDING FOR QUALITY СЕЛЕКЦІЯ НА ЯКІСТЬ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ	
Бобков С.В., Уварова О.В., Михайлова И.М. ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ИЗОЛЯТОВ СТИМУЛИРУЕТ РАЗРАБОТКУ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ ГРЕЧИХИ НА ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В СЕМЕНАХ	73
Влох В.Г., Дудар І.Ф., Литвин О.Ф., Бомба М.І., Дудар О.О. ПЕРСПЕКТИВНИЙ СОРТ КАРТОПЛІ ДЛЯ ЗОНИ ПОЛІССЯ	74
Гасанова Г.М., Гусейнов С.И., Поладова Г.Г. БЕЛОЗЕРНЫЙ СОРТ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ «ГОБУСТАН» И ЕГО КАЧЕСТВА ЗЕРНА В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА	75

Гусейнов С.И. ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	77
Панфілова А. В., Гамаюнова В. В. ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	78
Ризаева Г.А. УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА	80
Рябчун В.К., Ярош А.В., Рябчун Н.І. РОЛЬ ЗРАЗКІВ ГЕНОФОНДУ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	81
Тищенко В.М., Костогриз К.П. РІВЕНЬ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В КОНКУРЕНТНИХ СУМІШАХ	82
Шокало Н.С. ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ВИКОРИСТАННЯ РИЦИНИ	83
PLANT BREEDING FOR IMMUNITY СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН НА ІМУНІТЕТ	
Бобков С.В., Селихова Т.Н. ИНТРОГРЕССИЯ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ГОРОХА	85
Вискуб Р.С. ДЖЕРЕЛА ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ ГЕНОФОНДУ ПШЕНИЦІ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	86
Кучеренко Є. Ю., Петренкова В. П. СТІЙКІСТЬ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ СОЇ ДО ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	87
Мамедова Н.Х., Шихлинский Г.М. ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ВИЛТУ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХЛОПЧАТНИКА	88
Усцький І.М., Михайліченко О.А., Дишко В.А. СЕЛЕКЦІЯ ДЕРЕВ СОСНИ НА СТІЙКІСТЬ ДО КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ВИКЛИКАНИХ ГРИБОМ <i>HETEROBASIDION ANNOSUM</i> (FR.) BREF.	90
Шихлинский Г.М., Мамедова Н.Х. ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ОИДИУМУ И МИЛДЬЮ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА	91
BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN PLANT BREEDING БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН	

Batashova M., Spanoghe M., Kryvoruchko L., Tishchenko V. APPLICATION OF SSR MARKERS IN LOCAL WINTER WHEAT BREEDING PROGRAM OF POLTAVA PLANT BREEDING CENTRE	93
Донская М.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЗОТФИКСАЦИИ НУТА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	94
Завірюха П.Д., Неживий З.П., Ковач О.О. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІЖВИДОВИХ СОМАТИЧНИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ	96
Пикало С.В., Юрченко Т.В., Прокопик Н.І., Харченко М.В. ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ МОРФОГЕНЕЗУ У КУЛЬТУРІ АПКАЛЬНИХ МЕРИСТЕМ ПАГОНІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	97
Соболева Г.В., Соболев А.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ	98
Созінов І.О., Козуб Н.О., Созінова О.І., Бідник Г.Я, Дем`янова Н.О., Тищенко В.М., Гусенкова О.В., Кучерявий І. І., Карелов А.В., Блюм Я.Б., Дубенець М.В. ГЕНОТИПУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ПОЛТАВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ЛОКУСАМИ ЗАПАСНИХ БЛКІВ ТА ЗА ГЕНОМ <i>Tsn1</i> ЧУТЛИВОСТІ ДО ТОКСИНУ А <i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	100
Чеботарьова Л.В. ЛЕКТИНИ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ	101
USING OF GENETIC RESOURCES IN PLANT BREEDING ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН	
Ахмедов А., Гусейнова Т., Мусаев М. ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОГИИ ОБРАЗЦОВ ОБЛЕПИХИ В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА	103
Vabayeva N.S. COLLECTING OF LOCAL PEAR GENEFOND IN AZERBAIJAN	104
Борозан П.А. УЛУЧШЕНИЕ ЗАРОДЫШЕВОЙ РАННЕСПЕЛОЙ КРЕМНИСТОЙ ПЛАЗМЫ КУКУРУЗЫ	106
Вус Н.О., Кобизева Л.Н., Бондаренко В.М. ЗРАЗКИ НУТУ КАНАДСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	107
Козуб Н.О., Созінов І.О., Бідник Г.Я, Дем`янова Н.О., Созінова О.І., Карелов А.В., Блюм Я.Б. СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ЗІ ЗМІНЕНИМИ ПШЕНИЧНО-ЖИТНИМИ ТРАНСЛОКАЦІЯМИ З УЧАСТЮ ПЛЕЧА 1RS	108
Мамедова С.А., Нагиева Д.Н. УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	110

К СТАРЕНИЮ	
Рожков Р.В., Твердохліб О.В. РАДИКАЛЬНІ ОЗНАКИ ПШЕНИЦІ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ	111
Яцик Р.М., Гайда Ю.І., Кацуляк Ю.Д., Сіщук М.М., Фітковська М.Р., Якуб'як І.А. СТАН ГЕНЕТИЧНИХ РЕЗЕРВАТИВ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ MODERN PROBLEMS OF CULTIVATION AND SEED PRODUCTION OF FIELD CROPS СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СОРТОЗНАВСТВА ТА НАСІННИЦТВА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	113
Антонець О.А., Антонець М.О. ВПЛИВ ГУСТОТИ СІВБИ ТА РЕАКЦІЇ ГІБРИДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ	115
Барат Ю.М., Баган А.В. ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ	116
Бур'як С.Ю., Чернобай Л.М. ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА РІВЕНЬ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦВІТІННЯ ЛІНІЙ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	118
Єремко Л.С., Гангур В.В., Сокирко Д.П. ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ НА РІЗНИХ ФОНАХ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ	120
Кравченко Н.В., Подгасцький А.А. РЕАКЦІЯ ПЕРШОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ НА ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ КАРТОПЛІ ЗА СЕРЕДНЬОЮ МАСОЮ БУЛЬБ	121
Маренич М.М., Юрченко С.О. ПОСІВНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ	124
Філоненко С.В., Кочерга А.А. ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУР'ЯКІВ ТА ЙОГО ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ САДІННЯ ВИСАДКІВ КУЛЬТУРИ	126
Філоненко С.В., Кочерга А.А. ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД КОРЕНЕПЛОДІВ МАТОЧНИХ ЦУКРОВИХ БУР'ЯКІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ЇХ ПОСІВІВ ВІД БУР'ЯНІВ	128
Чуйко Д.В., Брагін О.М. РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ЯК ЗАСІБ ЗМЕНШЕННЯ ПРОЯВУ ДЕПРЕСІЇ В ГЕТЕРОЗИСНІЙ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ	130
Снітинський В.В., Дидів О.Й., Дидів І.В., Лешук Н.В., Позняк О.В. БІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИРОЩУВАННЯ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЛИСТКОВОЇ РІЗНОВИДНОСТІ СОРТУ «ДУБЛЯНСЬКИЙ»	132

ЧЕКАЛІН МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ **(30 січня 1929 – 5 січня 2010)**

М. М. Чекалін – всесвітньо відомий вчений, генетик, селекціонер, автор ряду сортів озимої пшениці, гороху, проса, люпину, чини, доктор біологічних наук (1975), професор (1992).

За 50 років своєї наукової діяльності М.М. Чекалін пройшов шлях від головного агронома в Алтайському краї до директора Всесоюзного НДІ зернобобових та круп'яних культур (1977), завідувача відділом зернобобових культур ВІРа (1984). З 1987 по 2010 р. М.М. Чекалін працював на посаді професора кафедри та головного наукового співробітника в Полтавській державній аграрній академії.

М.М. Чекаліним була відкрита цитоплазматична чоловіча стерильність та селективність запліднення у чини посівної, одержано 8 авторських свідоцтв на винаходи в області методів селекції та на нові сорти чини, гороху, безалкалоїдного багаторічного люпину.

В 1981 році М.М. Чекаліним здійснена програма з окультурення примітивного виду – чини танжерської за допомогою хімічного і фізичного мутагенезу (районований сорт Полтавська 2).

М.М. Чекаліну належить розробка та впровадження в селекційну практику так званого еколого-генетичного підходу та адаптивної селекції. Він доказав неефективність прямого індивідуального добору за продуктивністю у озимої пшениці, гороху, кормових бобів, нуту без урахування конкуренції та площі живлення, і розробив шляхи подолання цих бар'єрів методами непрямой селекції. Одним з цих методів є «індексна селекція», що дозволяє в десятки разів збільшити ефективність добору на ранніх етапах селекції та значно скоротити час і витрати на створення сорту (1996 – 2008).

М.М. Чекаліним з колегами був створений сорт гороху Норд (районований з 1993 р.), перший сорт гороху в Україні із вусатим (безлисточковим) типом листка та стійкістю до осипання насіння. Загалом, ним створено 6 сортів гороху, п'ять з яких: Норд, Полтавець 2, Зінківський, Олеко, Мазепа характеризуються стійкістю до вилягання стебла (вусатий тип листка) та обсипання насіння. Сорт гороху Апостол – листочковий з детермінантним типом росту. Всі сорти високопродуктивні та добре адаптовані до умов вирощування в Лівобережному лісостепу України.

М.М. Чекаліним розроблений спосіб оцінки зразків світової колекції культурних рослин за збором продукції з одиниці площі (авторське свідоцтво, 1992), способи добору родоначальних рослин гороху, сої, кормових бобів (авторські свідоцтва 1990 – 1991).

М.М. Чекалін також автор 3 районуваних сортів проса (Полтавське золотисте, Золушка, Біла Альтанка); 5 районуваних сортів пшениці (Левада, Вільшана, Сагайдак, Оржиця, Царичанка).

В 1997- 1999 рр. М.М.Чекалін був учасником виконання європейської наукової програми CABINET (Біотехнологія вуглеводів зернобобових рослин), результатом роботи якої була колективна монографія – Carbohydrates in Grain Legume Seeds (CABI Publishing, 2001), де М.М.Чекалін є співавтором.

В 2004 році був нагороджений премією ім. В.Я. Юр'єва за монографію «Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам».

Микола Михайлович – автор понад 200 статей, 6 монографій, 1 навчального посібника, має 16 авторських свідоцтв і патентів на методи селекції та нові сорти сільськогосподарських культур.

ЧЕКАЛИН НИКОЛАЙ МИХАЙЛОВИЧ **(30 января 1929 – 5 января 2010)**

Н.М. Чекалин – всемирно известный ученый, генетик, селекционер, автор ряда сортов озимой пшеницы, гороха, проса, люпина, чины, доктор биологических наук (1975), профессор (1992).

За 50 лет своей научной деятельности Н.М. Чекалин прошел путь от главного агронома в Алтайском крае (Россия) до директора Всесоюзного НИИ зернобобовых и крупяных культур (1977), заведующего отделом зернобобовых культур ВИРа (1984). С 1987 по 2010 г. Н.М. Чекалин занимал должность профессора кафедры и ведущего научного сотрудника в Полтавской аграрной академии.

Н.М. Чекалиным была открыта цитоплазматическая мужская стерильность и селективность оплодотворения у чины посевной, получено 8 авторских свидетельств на изобретения в области методов селекции и на новые сорта чины, гороха, безалкалоидного многолетнего люпина.

В 1981 году Н.М. Чекалин осуществил программу по окультуриванию примитивного вида – чины танжерской с использованием химического и физического мутагенеза (районированный сорт Полтавская 2).

Н.М. Чекалину принадлежит разработка и внедрение в селекционную практику так называемого эколого-генетического подхода и адаптивной селекции. Он доказал неэффективность прямого индивидуального отбора за продуктивностью у озимой пшеницы, гороха, кормовых бобов, нута без учета конкуренции и площади питания, и разработал пути преодоления этих барьеров методами непрямой селекции. Одним из этих методов есть «индексная селекция», что позволяет в десятки раз увеличить эффективность отбора на ранних этапах селекции и значительно сократить продолжительность и затраты на создание сорта (1996 – 2008).

Н.М. Чекалиным с коллегами был создан сорт гороха Норд (районированный с 1993 г.), первый сорт в Украине с усатым (безлисточковым) типом листка и стойкостью к осыпанию семян. В общем, им создано 6 сортов гороха, пять из которых: Норд, Полтавец 2, Зиньковский, Олеко, Мазепа характеризуются стойкостью к полеганию стебля (усатый тип листка) и осыпания семян. Сорт гороха Апостол – листочковый с детерминантным типом роста. Все сорта высокопродуктивные и хорошо адаптированные к условиям выращивания в Левобережной лесостепи Украины.

Н.М. Чекалиным разработан способ оценки образцов мировой коллекции культурных растений по сбору продукции с единицы площади (авторское свидетельство, 1992), способы отбора родоначальных растений гороха, сои, кормовых бобов (авторские свидетельства 1990 – 1991).

Н.М. Чекалин также автор 3-х районированных сортов проса (Полтавское золотистое, Золушка, Била Альтанка); 10 сортов пшеницы озимой (Левада, Вильшана, Сагайдак, Говтва, Сидор Ковпак, Оржица, Царичанка, Радивонивка, Полтавчанка, Кармелюк).

В 1997 – 1999 гг. Н.М. Чекалин был участником европейской научной программы CABINET (Биотехнология углеводов зернобобовых растений), результатом работы которой была коллективная монография – Carbohydrates in Grain Legume Seeds (CABI Publishing, 2001), где Н.М. Чекалин соавтор.

В 2004 году был награжден премией им. В.Я. Юрьева за монографию «Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам».

Николай Михайлович – автор более 200 статей, 6 монографий, 1 учебного пособия, имеет 16 авторских свидетельств и патентов на методы селекции и новые сорта сельскохозяйственных культур.

Научный вклад ученого, генетика, селекционера в технологию селекционного процесса и использование его наследия в теории отбора полевых культур

Тищенко В.Н., Баташова М.Е.

Полтава расположена в Левобережной части Лесостепи Украины, которая отличается типичным континентальным климатом с очень неравномерным по годам распределением осадков и температуры, с частыми засухами и достаточно суровыми зимами. Глобальное потепление способствовало повышению температуры воздуха, увеличению частоты весенне-летней и летне-осенней засухи, безснежных периодов зимой, зачастую с кратковременными понижениями температуры до критических значений для озимой пшеницы в зимний период, а также более раннему возобновлению весенней вегетации озимых культур.

С 1970 года в Полтавском сельскохозяйственном институте, позже в Полтавской государственной аграрной академии, заведующим кафедрой селекции, семеноводства и генетики, генетиком, селекционером, доктором биологических наук, профессором, заведующим лабораторией селекции озимой пшеницы Чекалиным Николаем Михайловичем (позже совместно с селекционером доктором сельскохозяйственных наук, профессором Тищенко В.Н.), разработана новая программа селекции озимой пшеницы, гороха, проса, ярового рапса с учетом вышеизложенных стрессовых факторов среды на основе эколого-генетического подхода и математического моделирования, которая предусматривает создание сортов с улучшенными параметрами урожая, качества, адаптивности и других хозяйственно полезных признаков. По итогам реализации научной программы на 2019 год коллективом научно-исследовательского селекционного центра академии получены научные изыскания по усовершенствованию технологии селекционного процесса, теории отбора, создано целый ряд сортов озимой пшеницы, гороха, проса, гречихи для условий Степи, Лесостепи и Полесья Украины.

Получены убедительные выводы, которые представляют огромный интерес для биологической науки и имеют важное теоретическое и практическое значение в селекции полевых культур.

1. На протяжении 20-летнего периода на огромных выборках изучена изменчивость генетических корреляций признаков и индексов, функционально или опосредовано связанных с продуктивностью у различных селекционных линий по сравнению с изменчивостью средовых (внутрилинейных) корреляций у различных сортов и линий озимой пшеницы. Выявлены или подтверждены следующие закономерности: -индекс аттракции (AI) показал тесную или среднюю генетическую корреляцию с числом зерен в колосе, что указывает на его основной вклад в продуктивность колоса, начиная с ранних этапов органогенеза растения пшеницы; -индекс микрораспределений (Mic) тесно коррелировал с массой 1000 зерен за счет экспрессии генного комплекса Mic на конечных этапах формирования продуктивности колоса; -использование непрямого отбора по оптимальному сочетанию в генотипе AI и Mic будет способствовать повышению

эффективности селекции озимой пшеницы на максимальную продуктивность колоса.

2. Определены фенотипические, генотипические и средовые корреляции высоты (Н) растений с другими признаками и индексами. Выявлена значительная изменчивость корреляций в зависимости от генотипа, его гомо- или гетерозиготности. При группировке растений F₂ по высоте у группы низкорослых растений по сравнению с группой высокорослых коэффициент корреляции между высотой и индексами (НІ, АІ, Міс, Мх) увеличился в 5-6 раз. Высказано предположение, что ультрараннеспелый и полукарликовый сорт Доля имеет в генотипе 2 пары рецессивных генов карликовости, а сорта Левада, Диканька и линия 9 - одну пару неаллельных первым генов карликовости. В результате их скрещивания с с. Доля и последующей рекомбинации генов при расщеплении возникали рекомбинанты с положительной или отрицательной трансгрессией по высоте растения: плюс-рекомбинанты несли в гомо-, а в большинстве случаев гетерозиготном состоянии 3 доминантных гена, а минус-рекомбинанты - все гены в рецессивном состоянии.

3. Изучены корреляционно-регрессионные связи признака количества междоузлий (КМ) с другими количественными признаками (включая и хозяйственно полезные) и индексами, отражающими показатели вегетативных и генеративных органов растения и определено оптимальное КМ для вновь создаваемых сортов озимой пшеницы. На основании полученных результатов можно полагать, что на экспрессию генетических корреляционных связей КМ с рядом количественных признаков и индексов у селекционных линий озимой пшеницы большое влияние оказывают такие абиотические факторы, как сроки посева (сверхранние и среднепоздние) и годы испытания, а также генотипические особенности испытываемых линий и сортов. Изменчивость r_g вплоть до смены + на - или, наоборот, в данном случае между КМ и другими признаками и индексами диктует определенные «правила» при разработке моделей сортов и селекционных программ по озимой пшенице. На корреляционных полях, когда на оси абсцисс нанесено КМ, а на оси ординат – другие хозяйственно полезные признаки (ХПП) и индексы, в т.ч. и урожайность, лучшие селекционные линии и сорта располагаются в средней части поля с КМ от 4,4 до 5,0. Всякое отклонение от этих величин в сторону увеличения числа междоузлий или их уменьшения ведет к резкому снижению величины ХПП и урожайности. Изучены корреляционные и регрессионные связи длины верхнего колосонесущего междоузлия (ДВМ) с основными генеративными признаками, индексами и урожайностью линий озимой пшеницы. Установлено, что между ними или наблюдается отрицательная корреляция, или ее не имеется. Выделившиеся по урожаю линии имели уменьшенную ДВМ и наибольшую величину индексов НІ, Міс и Мх.

4. Установлены, при группирование селекционных линий по индексу аттракции, признаки и индексы, вызывающие значительную изменчивость колоса и стебля. С увеличением АІ у растений увеличивались продуктивность колоса (М₁), число зерен с колоса (ЧЗ), уборочный индекс НІ) и индекс потенциальной продуктивности колоса (ІРР) и уменьшались признаки стебля – высота растения (Н) и длина верхнего междоузлия (ДВМ). Между АІ и признаками М₁, ЧЗ, НІ и ІРР зафиксированы положительные генетические коэффициенты корреляции разного

уровня (слабые, средние, тесные), изменчивость которых в значительной степени зависела от условий года выращивания и сроков посева. Индекс аттракции может быть использован в селекционном процессе для повышения эффективности отбора высокопродуктивных генотипов озимой пшеницы интенсивного типа.

5. Установлено, что простые и частные генетические корреляции признаков продуктивности колоса (масса зерна, число зерен с колоса и масса 1000 зерен) с урожаем селекционных линий озимой пшеницы не отражают фактические связи признаков и являются нестабильными по годам и срокам посева в силу крайней изменчивости признака - количество колосьев на 1 м² (ККМ) среди линий пшеницы из-за их различий по зимостойкости. Выравнивание корреляционных связей между урожаем и признаками колоса по ККМ (частные корреляции) дало возможность выявить тесные в большинстве случаев генетические корреляции признаков колоса с урожаем зерна. Оба типа коэффициентов корреляции возрастали при усилении влияния лимитирующих факторов среды и ослаблялись в комфортных условиях для роста и развития растений озимой пшеницы.

6. На основании корреляционно-регрессионного анализа установлено, что при группировке селекционных линий по Н, ДВМ, НІ в группах с крайними пределами вариационного ряда по Н min; ДВМ min; НІ max установлен достоверный r_g массы стебля (M_5) с признаками продуктивности колоса – M_1 ; ЧЗ; МТЗ. Причём, стойкие генетические связи M_5 с M_1 , ЧЗ, МТЗ, наблюдаются в тех случаях, когда признак M_5 имеет определённые статистические параметры, за пределами которых генетические связи обрываются. Высказано предположение, что признак M_5 может быть использован в селекции озимой пшеницы для идентификации уровня стабильности сорта.

7. В селекционных программах по установлению выхода зерна мы рекомендуем на ранних этапах селекции проводить сначала отборы по соотношению M_3 к M_5 , то есть использовать АІ, после чего формировать группы, которые имеют АІ>1. В группах (АІ>1), в рекуррентных отборах вести поиск линий по максимальным значениям доли зерна в массе растения (НІ) и комплектовать селекционные питомники по самым высоким значениям M_1 в M_2 , обращая особенное внимание на прочность стебля.

8. В процессе исследований обоснован и предложен для использования в селекционной практике, так называемый «полтавский индекс (PI-1), который характеризуется тесной генетической корреляцией с продуктивностью колоса озимой пшеницы, высоким уровнем генетической изменчивости и наследуемости, легкостью и быстротой его измерения и может служить маркером высокой продуктивности селекционного материала на ранних этапах селекции.

9. На основе проведенного корреляционно-регрессионного анализа при изучении изменчивости признака масса стебля (M_5) и индекса линейной плотности колоса (ЛПК), а также генетической связи их с продуктивностью, впервые в селекционной практике было предложено использовать M_5 и ЛПК как группирующие признаки в кластерном анализе. В результате кластеризации были выделены группы высокоурожайных линий с улучшенными характеристиками признаков колоса и низкими показателями признаков вегетативной части растения и расположенные на дендрограммах на близких расстояниях друг от друга.

Установлено, что на распределение линий по кластерам и группам оказывало влияние их различия по адаптивной норме реакции на сроки посева и селекционные линии можно разделены на 3 класса: а) слабо реагирующие (высокий гомеостаз); б) средне реагирующие (средний гомеостаз) и сильно реагирующие (слабый гомеостаз). При оценке вышеуказанным способом достаточно гомозиготных линий озимой пшеницы F₄-F₆, когда аддитивный компонент генетической изменчивости является преобладающим, были получены достоверные и положительные результаты по идентификации лучших линий по комплексу хозяйственно полезных признаков.

10. Предложен, с использованием кластерного анализа, селекционно-технологический цикл анализа расщепляющейся популяции F₂, который позволяет отбирать около 4% лучших по хозяйственно-полезным признакам растения, освобождаясь при этом от неперспективных и в дальнейшем работать с малыми объёмами, уделяя большее внимание гомеостазу, адаптивным свойствам и качеству зерна.

11. Подтверждена тождественность результатов кластерного анализа при группировке как по средним показателям селекционных линий, так и по отдельным растениям, случайно отобраным внутри этих линий, что доказывает достоверность полученных данных по оценке изучаемых генотипов по признакам и индексам, связанным с зерновой продуктивностью, а также указывает на перспективность разрабатываемого подхода.

12. Доказана возможность использования кластерного анализа, при группировке по М5 и ЛПК, для повышения эффективности рекуррентных индивидуальных отборов высокопродуктивных генотипов внутри селекционных линий, обладающих частичными гетерозиготностью и полиморфизмом.

13. Анализ полученных результатов исследований по количественным признакам сортов и селекционных линий (СЛ) озимой пшеницы при использовании кластерного анализа дал возможность использовать размещение на дендрограммах одних и тех же сортов озимой пшеницы, при идентификации их при разных условиях выращивания. Сроки посева ранние – (СП-1) и поздние – (СП-2) имели по СП-1 и СП-2 одинаковую величину и одинаковый уровень суммарного расстояния признаков по двум дендрограммам распределения в лимитирующих условиях среды. Такое совпадение у исследуемых сортов наблюдалось на дендрограммах лучших групп кластеров. Совпадения по уровню и величине суммарного расстояния одних и тех же сортов или СЛ на дендрограммах дало колоссальные возможности оценки генотипа по целому ряду биологических и адаптивных свойств. С 2000 по 2019 год идентифицировано большое количество сортов и селекционных линий, представляющих исключительную ценность в адаптивном их проявлении, а также и по сбалансированности у них количественных признаков. Выделенные сорта озимой пшеницы используются в селекционном процессе как доноры адаптивности и сбалансированности по количественным признакам. При анализе дендрограмм в кластерном анализе были предложены два определения: **перове** - это *величина суммарного расстояния*, которая указывает расположение сорта озимой пшеницы на дендрограмме в зависимости от Евклидовой метрики количественных признаков в кластерном анализе и выражается в условных единицах, и она может быть минимальной,

средней и максимальной. **Второе** определение - *уровень суммарного расстояния*, а именно расположение одного и того же сорта на двух дендрограммах, полученных в кластерном анализе при выращивании сорта озимой пшеницы в различных лимитирующих условиях среды. Мы предполагаем, что уровень суммарного расстояния может идеально точно давать оценку адаптивным свойствам сорта озимой пшеницы.

13. На основании анализа изменчивости и наследуемости различных количественных признаков и индексов (1994-2019 г.г.) осуществлен поиск признаков и индексов, которые могут быть использованы для индивидуального и группового отбора на ранних этапах селекции на продуктивность. Сделан вывод о том, что высоконаследуемые признаки и, особенно, индексы при наличии среди генотипов озимой пшеницы генетической вариации могут быть использованы для повышения эффективности индивидуального отбора на ранних этапах селекции;

14. Изучены коэффициенты детерминации уборочного индекса (Н1); аттрагирующей способности (А1); полтавского индекса (Р1-1) и индекса продуктивности колоса (SP1). Установлено, что уборочный индекс (Н1) имеет: повышенные коэффициенты детерминации, генетической вариации наряду с ослабленной средовой вариацией; тесную и среднюю генетическую корреляцию с массой зерен и числом зерен с колоса, урожайностью и слабую и нестабильную с массой 1000 зерен. Установлено, что генетические корреляции усиливаются в неблагоприятных условиях и ослабляются в комфортных, из чего следует, что эффективность непрямого отбора по Н1 будет выше при наличии лимитирующих факторов среды. Индекс аттракции (А1) имеет близкие к Н1 показатели по большинству параметров. Полтавский индекс (Р1-1) характеризуется оптимальными параметрами по коэффициентам детерминации и генетической вариации, имеет более тесную и стабильную генетическую корреляцию с продуктивностью колоса и урожайностью, может быть использован для отбора с большей эффективностью по сравнению другими индексами или признаками. Следует отметить, что сорта озимой пшеницы Сагайдак, Вильшана, Оржица, Полтавчанка, Самара 2, Соната полтавская, Санжара, Кармелюк были отобраны на ранних этапах селекции по уборочному индексу (Н1).

15. По итогам исследований впервые получены убедительные результаты по такой важной оценке селекционного материала как зимостойкость. Разработана и внедрена в селекционный процесс методика определения нормы реакции генотипов озимой пшеницы на условия среды осенне-зимне-весеннего периодов и такой крайне важный признак как зимостойкость был разделен на два составляющих – ФПЧ, реакция на фотопериодическую чувствительность в осенний период и ПЯ, продолжительность периода яровизации. Отбор генотипов на искусственном фоне задержки вегетации озимой пшеницы в весенний период по методу В.Д.Мединца (реакция на ПЯ) дал возможность отбирать генотипы и проводить оценку селекционных линий для конкретных условий среды по уровню ФПЧ и ПЯ. Это позволило радикально решить проблему с перерастанием озимой пшеницы в осенний период и резко улучшить состояние посевов при оттепелях в зимний период и при возвращении холодов в ранне- весенний периоды.

16. Изучены корреляционные взаимосвязи продолжительности вегетационного (ВП) и межфазных периодов с урожайностью в зависимости от

условий года и генотипа озимой мягкой пшеницы. Установлено, что изменчивость признаков ВП, включая МФК, зависит от генотипа и условий года испытания и она в несколько раз меньше, чем изменчивость такого макропризнака, как урожайность зерна. Определена доля изменчивости признаков ВП в зависимости от генотипа и года выращивания и установлено, что изменчивость 4В-С и 4В-К на 84...78% зависит от условий года и только на 16...22% - от генотипических особенностей сортообразца, изменчивость периода колошение-созревание (К-С) на 57% зависит от генотипа и только на 43% от года выращивания; МФК соответственно зависит на 41% от генотипа и на 59% от года.

17. Дана характеристика сортов озимой пшеницы и селекционного материала по качеству зерна с использованием белковых маркеров ДНК по спектрам глиадинов и глютеинов.

18. Изложена хозяйственно-биологическая характеристика сортов озимой пшеницы селекции ПДАА, созданных с использованием наших теоретических разработок. Описываются пути выведения интенсивного сорта озимой пшеницы Левада с использованием методов оценки зимостойкости, потенциала урожайности через вторичные признаки и индексы, а также доказываемся возможность применение научных разработок в практической селекции.

19. Разработана схема селекционного процесса и селекционная программа, которая внедрена в селекционный процесс лаборатории селекции озимой пшеницы селекционного центра аграрной академии и широко используется при создании сортов озимой пшеницы интенсивного, полуинтенсивного и универсального типов, также предложен прогноз модели сорта (по изученным признакам и индексам) при создании сортов озимой пшеницы для условий Лесостепи Украины.

В истории селекции селекционного центра Полтавской государственной аграрной академии происходили три сортосмены озимой пшеницы. Первой сортосменой принято считать период создания и занесения в Государственный реестр сортов: Коломак 3 (1997), Коломак 5 (1997), Украинка полтавская (2002); вторая сортосмена связана с созданием и занесением в Государственный реестр сортов озимой пшеницы: Левада (2005), Диканька (2005), Говтва (2007), Сидор Ковпак (2007). И третья сортосмена - это создание и районирование сортов – Вильшана (2010), Царичанка (2013), Сагайдак (2010), Оржица (2013), Лютенька (2013) Полтавчанка (2015), Кармелюк (2015), Зеленый гай (2016), Ариевка (2017), Санжара (2017), Самара 2 (2018), Соната полтавская (2018) и переданы в сортоиспытание сорта: Оржица нова (2017), Пабатка (2017), Тагамлик (2017), ПС Ташань (2019), ПС Магдалиновка (2019), ПС Ингулец (2019), ПС Манжеля (2019).

Теоретически разработанные и предложенные методы и подходы в оценке нормы реакции сортов озимой пшеницы к чрезвычайно сложным условиям среды позволили охарактеризовать сорта озимой пшеницы: с использованием молекулярно-генетического анализа; кластерного анализа по уровню суммарного расстояния признаков в сроках посева; контролируемой среды для установления уровня и изменчивости признаков как главных составляющих продуктивности; уровня зимостойкости по двум генетически контролируемым признакам ФПЧ и ПЯ. На основании проведенных исследований по срокам посева все сорта озимой

пшеницы селекции ПДАА по уровню ФПЧ имеют среднюю чувствительность к фотопериоду, а по ТПЯ – удлиненный период яровизации.

В процессе исследований на огромной выборке исследуемого материала сортов и селекционных линий озимой пшеницы по стабильности высоты столбца на дендрограммах в кластерном анализе установлено, что уровень суммарного расстояния признаков по исследуемым сортам и срокам посева дают колоссальные возможности оценки сортов по уровню сочетания признаков и нормы реакции к изменяющимся условиям среды, кроме того сорта озимой пшеницы селекции ПДАА объединяют в себе уникальные комбинации аллелей генов, которые обеспечивают как формирование важных хозяйственно-полезных признаков к биотическим и абиотическим факторам среды, так и повышенные адаптивные свойства.

Высокая оценка уровня ведения селекционного процесса в Полтавской государственной аграрной академии была дана многими ученими ведущих научных учреждений разных стран мира, в том числе Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, Институтом Джона Иннеса (Великобритания) и другими.

Сорта озимой пшеницы предложено использовать как особо перспективные в товарном производстве зерна, в семеноводстве и как ценный исходный материал в гибридизации, в селекционном процессе по культуре озимая пшеница.

Вышеизложенные изыскания опубликованы в научных изданиях Украины, стран ближнего и дальнего зарубежья, издана монография «Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи». На 44 сорта полевых культур Государственной службой по охране прав на сорта растений Украины выданы авторские свидетельства и патенты, 38 из которых внесены в Государственный реестр сортов растений Украины.

ADAPTIVE PLANT BREEDING UNDER CLIMATE CHANGES

АДАПТИВНА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

UOT 633.11:631.52

Batashova M.¹, Mahieu O.², Tishchenko V.¹, Dubenets M.¹

¹ – Department of Plant Breeding, Seed Growing and Genetics, Poltava State Agrarian Academy, Ukraine

² – Centre for Agronomy and Agro-Industry of Province Hainaut, Belgium

YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF UKRAINIAN WINTER WHEAT VARIETIES IN BELGIUM ENVIRONMENTAL CONDITIONS

In recent years, both in Ukraine and in Europe, climatic changes have been observed. Dry periods during the growing season are more and more observed. This requires breeders to focus on development of varieties of field crops with high adaptive potential and resistance to abiotic environmental factors, primarily drought. With such climatic changes, varieties of grain crops from continental regions of Europe, such as Ukraine, may be moving to western regions and, due to their adaptation abilities, show high yields and quality compared to traditional western varieties.

The purpose of this study was to analyze the winter wheat varieties of Poltava State Agrarian Academy in climatic conditions of Western Europe. The trial was located at Experimental Farm of CARAH, Agronomic Research Center of the province Hainaut, Belgium. Climatic conditions are characterized by a mild winter, high moisture supply, less insolation and more comfortable temperatures during growing season of winter wheat.

The varieties of PSAA, which took part in the trial, are different in yield potential, plant height, maturity and quality groups: Ariivka, Karmelyuk, Orlik, Orzhitsya Nova, Samara-2, Sonata poltavska, Zeleniy Gai, Dykanka, Tsarychanka, Levada, Vilshana. European varieties which were served as standards: RGT Sacramento, RGT Mondio, Boregar, Valdo, Edgar, Lennox, Renan. The experiment was conducted in 2017-18 under high-input agricultural technology. In 2018, several varieties were grown under biological farming conditions.

In 2017, the average yield in trial was 10.4 t/ha, while European standard varieties - 12.07 t/ha, Ukrainian varieties - 9.89 t/ha, 82% of European varieties yield. The most similar by yield to European standards were Ariivka (90% of standard) and Zeleniy Gai (93% of standard). It should be noted that in conditions of high moisture availability, varieties of the continental part of Europe may be prone to overgrowing and lodging. Nevertheless, the varieties Ariivka and Zeleniy Gai showed a high resistance to lodging, which ensured them a high level of yield.

In 2018, the average yield in trial was 9.85 t/ha, while the yield of European standards was 11.7 t/ha; the average yield of Poltava varieties was 9.32 t/ha. Thus, Zeleniy Gai had the highest yield among Ukrainian varieties - 85% of the standard,

Ariivka - 82% of the standard. Under biological farming conditions, the average yield in trial was 7.52 t/ha. Poltava varieties that participated in the experiment: Ariivka, Dykanka, Karmelyuk, Tsarychanka, Zeleny Guy showed a yield of 86-90% of the average yield of trial, despite lower resistance to lodging. Also, they are all early ripening compared to most European varieties.

Most of Poltava wheat varieties belong to high-quality group with high protein content and high-quality gluten. In the conditions of Western Europe, Ukrainian varieties also had high protein content. Thus, in 2017, the average protein content of the European varieties was 11.7%, then protein content of Poltava varieties was 14.2% on average. In 2018, in the trial of biological farming, the protein content of Poltava varieties was in the range of 14.2 - 15.8%, with an average value of 13.6%. Dykanka and Tsarychanka varieties had the highest grain quality parameters.

The study has shown real possibilities to grow Ukrainian winter wheat varieties in Western Europe according a tendency to reduce fertilizers application. The genetically determined high protein content, yield at the level of European standards, as well as adaptability to abiotic stresses, make the Ukrainian varieties an attractive variety material in conditions of possible climatic changes.

This study was conducted through collaboration between Poltava State Agrarian Academy and the Heph-Condorcet/CARAH within a framework of cooperation of Poltava region and Province du Hainaut, coordinated by Hainaut Development.

УДК 635.654:631.527

Барилко М.Г., Колісник А.В, Колісник І.В.

*Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція імені М. І. Вавилова
ІСіАПВ НААН, Полтавська державна аграрна академія*

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ГОРОШКУ ПОСІВНОГО (ЯРОГО) ЗА ПЛАСТИЧНІСТЮ І СТАБІЛЬНІСТЮ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Вивчення онтогенезу однорічних бобових культур показало, що адаптація тривалості окремих періодів і етапів органогенезу до еколого-географічних умов яскраво виражена у горошку посівного (ярого). Головним лімітуючим фактором в умовах Лівобережного Лісостепу України є волога. В роки з контрастними метеорологічними умовами проведено оцінку продуктивності зразків колекції горошку посівного різного географічного походження.

Однією із найбільш розповсюджених методик визначення пластичності і стабільності є методика S.Eberhart, W.Russel. Автори оцінюють параметри пластичності генотипу за допомогою коефіцієнту регресії ознаки на індекс середовища, параметри стабільності – за середнім квадратичним відхиленням від лінії регресії. Використання цього методу . як і решти подібних методик, передбачає наявність досить великого масиву даних за тривалий період. Тому,

як доповнення до нього, для оцінки стійкості генотипів до несприятливих умов вегетаційного періоду було використано градієнт (рівень падіння) продуктивності в найбільш несприятливих умовах відносно середнього значення за роки вивчення.

Зразки зі стабільно найкоротшим періодом сходи-цвітіння за роки досліджень показали середній рівень продуктивності і менший градієнт зниження в несприятливий рік (2009) відносно середніх значень. Слід відмітити у переважній більшості представників цієї групи вищу насінневу продуктивність однієї рослини, яка знаходилася в межах 3,7–4,6 г.

Зразки з довгим періодом сходи-цвітіння значно продуктивніші за групу форм, у яких цей період стабільно короткий. Але і знижують продуктивність ці зразки у несприятливих умовах (2009) значно сильніше. Так, зниження продуктивності зразка Ізида у несприятливий рік склало майже 74 % відносно середньої за роками вивчення, при коливанні цього показника в межах 7,9 г/рослину (2007 рік) до 1,4 г/рослину (2009 рік).

В цілому форми з більш тривалим вегетаційним періодом продуктивніші, але і сильніше реагують на несприятливі умови вегетації, значно зменшуючи продуктивність.

В процесі багаторічних досліджень та спостережень за зразками колекції були виділені генотипи зі стабільно найкоротшим періодом сходи-цвітіння (38-39 діб) - Вінницька 30, Орловская 91, Чаровница, які за роки досліджень показали середній рівень індивідуальної насінневої продуктивності (3,0–3,8 г на одну рослину) і менший градієнт зниження за несприятливих умов року (-1,9 - 2,6 і -2,0г відповідно). Також було виділено зразки з найдовшим періодом сходи-цвітіння - Харківська 134, Євена, Ларія, Мутант широколистий (53-55 діб) та встановлено більш високий рівень їх продуктивності (4,7-4,9 г на 1 рослину) у порівнянні із зразками, у яких цей період стабільно короткий, але у несприятливих умовах вони знижують продуктивність значно сильніше. Виявлено, що зразки з найбільш тривалим вегетаційним періодом - Ізида, Подільська 2, Ларія, Красноградська 2, Novi Beograd продуктивніші (3,7-5,3 г на 1 рослину) у порівнянні із зразками, у яких даний період коротший.

Таким чином, для попередньої оцінки стійкості зразків до несприятливих умов під час вегетації, їх пластичності та стабільності можна використовувати градієнт падіння (рівень зниження) продуктивності та її складових у найнесприятливіших умовах відносно середньобагаторічних значень.

УДК 633.11:57.022

Близнюк Б. В., Гуменюк О. В., Кириленко В. В.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЗИМІВЛІ *Triticum aestivum* L. В КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ ЛІСОСТЕПУ І ПОЛІССЯ

Умови перезимівлі пшениці озимої є визначальними у процесі вегетації. Різде зниження температури під час переходу до зимового періоду, стресові чинники ослаблюють зимостійкість, що спонукає до часткової або повної їх гибелі. Домінуючою умовою є також властивість сортів накопичувати достатню кількість цукрів у вузлах кущіння. Накопичуючись в клітинах, цукри підвищують концентрацію клітинного соку, знижують водний потенціал. Щодо вища концентрація соку, то нижча точка його замерзання, тому накопичення цукрів стабілізує клітинні структури, зокрема хлоропласти, що дозволяє їм функціонувати при температурах близьких до 0 °С. Особливе значення має захисний вплив цукру на білки, зосереджені в поверхневих мембранах клітини.

У продовж досліджуваних років (2015/16–2017/18 рр.) визначали вміст накопичених цукрів у вузлі кущіння методом біохімічного аналізу (Х. Н. Починок, 1971 р.) та довжину конуса наростання і етапи органогенезу, (Ф. М. Куперман, 1973 р.) у зонах Лісостепу (Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України) і Полісся (Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України).

За даними морфофізіологічного аналізу спостерігали, що до припинення вегетації у зоні Лісостепу (29.12.2015 р.) накопичення цукрів у вузлі кущіння становило в середньому за сортовим складом 31,4 %, а значення довжини конуса наростання – 0,38 мм, в умовах Полісся (27.12.2015 р.) – 29,8 % та 0,30 мм відповідно. У період відновлення вегетації пшениці озимої середній відсоток накопичення цукрів у вузлі кущіння в умовах Лісостепу (22.02.2016 р.) був 25,1 (max 30,6 %, min 18,1 %), середнє значення довжини конуса наростання – 0,67 мм; Полісся (26.02.2016 р.) – 31,2 % (max 42,4 %, min 17,6 %) та 0,51 мм відповідно. Це зумовлено помірно м'якою зимівлею рослин пшениці в умовах Полісся порівняно з Лісостепом.

За припинення вегетації у зоні Лісостепу (09.11.2016 р.) спостерігали накопичення цукрів у вузлі кущіння рослин пшениці озимої відповідало в середньому за сортовим складом 21,04 %, а значення довжини конуса наростання – 0,19 мм що склало лише 28,4 % від попереднього року, в умовах Полісся (15.11.2016 р.) – 21,14 % та 0,18 мм відповідно. Отримані результати свідчать про передчасне входження рослин пшениці в зиму порівняно з минулим роком на 50 діб, коефіцієнт кущіння рослини пшениці становив 1,5. У час відновлення весняної вегетації пшениці (ЧВВВ) відсоток накопичення цукрів у вузлі кущіння в умовах Лісостепу (01.03.2017 р.) варіював від 40,4 % до 17,3 %, довжина конуса наростання – 0,24 мм; Полісся (4.03.2017 р.) – 26,3 %–11,3 % та 0,31 мм відповідно. Результати вказують на помірну м'яку

перезимівлю рослин пшениці, але під ЧВВВ рослини були досить ослабленими з середнім коефіцієнтом кушіння 2,2.

До припинення вегетації у зоні Лісостепу (15.11.2017 р.) накопичення цукрів у вузлі кушіння сортів становило в середньому 46,6 %, а значення довжини конуса наростання – 0,3 мм, в умовах Полісся (20.11.2017 р.) – 27,2 % та 0,23 мм відповідно. Такий вміст цукрів є достатнім для вдалої перезимівлі рослин навіть при зтяжній зимі. У період відновлення вегетації пшениці озимої накопичення цукрів у вузлі кушіння в умовах Лісостепу (04.04.2018 р.) визначили від 31,2 %, до 14,9 %, середнє значення довжини конуса наростання – 0,79 мм; Полісся (09.04.2018 р.) – 26,3 %–11,3 % та 0,32 мм відповідно, чому сприяла добра перезимівля рослин пшениці порівняно із зоною Лісостепу.

Дослідження показали, що найбільшою морозо- та зимостійкістю володіли рослини сортів пшениці озимої (МПП Княжна, МПП Дніпрянка, Горлиця миронівська, Вежа миронівська та Естафета миронівська), які за зимовий період використовували мінімальну кількість цукрів і в ЧВВВ зберігали значну їх частину.

УДК 635.657:631.527:575

Борисенко А. О.¹, Вус Н. О.^{1,2}

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г. С.Сковороди

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

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОСМОТИКУ ДЛЯ ОЦІНКИ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ЗРАЗКІВ НУТУ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

Нут (*Cicer arietinum* L.) одна з посухостійких культур, які поширені в Україні. В залежності від того, на яку фазу росту та розвитку рослин припадає період спеки чи посухи, можливі втрати від 30 % до 100 % урожайності насіння та його споживча та насіннева якість.

Важливим шляхом зменшення втрат урожайності від посухи є створення стійких сортів, що потребує залучення відповідного вихідного матеріалу. Для оцінки колекційних зразків нуту на посухостійкість використовують різні методики: обчислення індексів посухостійкості, оцінка вологоутримуючої здатності листя, пророщування насіння на розчинах осмотиків та інші. Метод із застосуванням осмотиків дозволяє оцінити великий обсяг колекційних зразків на стійкість до посухи на стадії проростання насіння, який є критичним для культури нуту. Концентрації осмотичних розчинів (сахарози, ПЕГ та інших) значно варіюють для різних культур.

З метою визначення диференціюючої здатності розчинів осмотику ПЕГ-6000 різної концентрації було проведено пророщування чотирьох зразків нуту з колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) на розчинах ПЕГ-6000 п'яти концентрацій (5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, контроль – дистильована вода) в термостаті при температурі 21°C. На третю добу проведено оцінку схожості насіння, на сьому – визначення депресії ростових процесів.

Дослідження проведені на зразках, які у попередніх роботах було оцінено за широким спектром показників. Це селекційні зразки морфотипу *kabuli*: Дніпровський високорослий та Розанна з України, місцеві зразки морфотипу *desi* UD0500022 з Грузії та UD0500263 з України. Сорти морфотипу *kabuli* мають такі характеристики: Розанна – стандарт для оцінки колекційних зразків в умовах зони східної частини Лісостепу України, з середнім рівнем індексу сприйнятливості до посухи ($DSI = 0,51$), Дніпровський високорослий визначено як еталон посухостійкості за комплексом математичних індексів. Зразок UD0500263 (*desi*) крупнонасіньний – найбільш сприйнятливий до посухи ($DSI = 1,22$), UD0500022 (*desi*) дрібнонасіньний з низьким рівнем сприйнятливості до посухи ($DSI = 0,32$).

Встановлено, що відсоток пророслого насіння на розчинах різної концентрації відносно контролю коливався в межах 0 % до 100 %. При концентраціях ПЕГ-6000 20 % та 25 % схожих насінин не виявлено. При концентрації ПЕГ-6000 15 % спостерігали жорстку диференціацію: два зразки (Розанна та UD0500263) не зійшли, а у двох інших схожість становила: UD0500022 – 52 %, Дніпровський високорослий – 13 %. За концентрації 5 % та 10 % відмічено найбільшу варіацію схожості насіння нуту. Максимальне стандартне відхилення відмічено при концентрації 5 %.

Депресію ростових процесів найбільш чітко було диференційовано на 5 % розчині ПЕГ-6000: Дніпровський високорослий (12 %), UD0500022 (26 %), Розанна (64 %) та UD0500263 (93 %). Зразки охоплюють всі чотири квартилі, що доводить їх широкий діапазон варіації і дозволяє використовувати розчин ПЕГ концентрації 5 % для оцінки всього спектру колекційних зразків нуту.

Таким чином, встановлено, що максимальну диференціюючу здатність для оцінки посухостійкості зразків нуту на ранніх етапах онтогенезу має розчин ПЕГ-6000 концентрації 5 %. Заплановано проведення оцінки колекційних зразків нуту базової колекції НЦГРРУ з використанням 5 % концентрації осмотику ПЕГ-6000.

УДК 633.171:631.527

Горлачова О.В., Анциферова О.В., Горбачова С.М.

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

ДИНАМІКА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПРОСА ХАРКІВСЬКЕ 57 ПРИ ЗМІНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПЕГ-6000

Одним із сучасних експрес-методів визначення стійкості рослин до посухи на початкових етапах онтогенезу є пророщування насіння в осмотичному розчині поліетиленгліколю (ПЕГ – 6000), тобто в умовах, які імітують ґрунтову посуху. Метою наших досліджень було визначення динаміки проростання насіння сорту проса Харківське 57 (стандарт) при різних концентраціях цього розчину.

Концентрація розчину ПЕГ – 6000 відповідала значенням осмотичного тиску : 3,0; 4,0; 5,0; 7,5 та 10,0 бар. Підрахунок пророщеного насіння

проводили на 3 та 6 добу. Життєздатним насінням вважали таке, що мало первинний корінь або росток більше 5 мм.

Як показали наші дослідження, показник посухостійкості сорту Харківське 57 знижувався по мірі збільшення концентрації ПЕГ – 6000. Так, на 3 добу цей показник при 3.0 барах становив 100%, при 4.0 барах – 49,2%, при 5.0 барах – 27,4%, а при 7.5 бар – 14,0%, при 10 бар – не було одержано пророслого насіння. Довжина кореня варіювала при 3.0 барах від 10 до 23 мм ($x_{\text{сер}}=17$ мм), при 4.0 барах – 5-24 мм ($x_{\text{сер}}=14$ мм), при 5.0 барах – 7-15 мм ($x_{\text{сер}}=9,6$ мм), а при 7.5 бар – 5-13 мм ($x_{\text{сер}}=6,6$ мм). Співвідношення довжини кореня насіння в контрольному розчині до довжини кореня в різних розчинах ПЕГ 6000 відповідно становила: 41,6%, 34,5%, 23,5% та 16,2%. Вплив осмотичного тиску на розвиток пагонів проса при різних концентраціях ПЕГ 6000 також був суттєвий. При 3.0 барах довжина пагону в середньому становила 17,5 мм, що відповідає співвідношенню до контролю 79,5%, при 4.0 барах – $x_{\text{сер}}=9,2$ мм, співвідношення до контролю – 41,8%, при 5.0 барах – 8,2 мм, а співвідношення до контролю було 37,3%, при 7,5 барах проросло всього 3 пагони, довжина яких в середньому становили 6,6 мм, що до контролю – 30%.

На 6 добу показник посухостійкості збільшився і становив 100% при 3 барах, при 4.0 барах – 97,4%, при 5.0 барах – 86,6%, а при 7.5 бар – 36,6%, а при 10 бар – 18%. Довжина коренів також змінилася: при 3.0 барах коливання було в межах від 35 до 65 мм ($x_{\text{сер}}=51,0$ мм), 91,1% – співвідношення до контролю, при 4.0 барах – 15-50 мм ($x_{\text{сер}}=36,7$ мм), відносно контролю – 65,5% , при 5.0 барах – 25-53 мм ($x_{\text{сер}}=33,4$ мм), відносно контролю – 59,6%, а при 7.5 бар – 5-40 мм ($x_{\text{сер}}=28,9$ мм) – це відповідно 51,6% до контролю. При 10 барах довжина кореня варіювала від 5 до 25 мм, середнє значення становило 11,3 мм, по відношенню до контролю – 20,1%. При 3.0 барах довжина пагону в середньому була 46 мм, що відповідає співвідношенню до контролю 77,9% , при 4.0 барах – середнє значення 26,3 мм, співвідношення до контролю – 44,6%, при 5.0 барах – 23,2 мм, а співвідношення до контролю було 39,3%, при 7,5 барах пророслих пагонів було 20 шт., довжина яких в середньому становила 10,3 мм, що до контролю – 17,4%. При 10 барах спостерігали усього 3 пагони довжиною 12,3 мм – 20,8% до контролю.

Таким чином, найбільшу депресію проростання насіння спостерігали при 10 барах осмотичного розчину ПЕГ 6000. Спочатку, на 3 добу, в усіх концентраціях сорту Харківське 57 відбувався активний ріст пагонів; на 6 добу ріст пагонів уповільнювався, довжина пагонів по відношенню до контролю зменшувалась, а корінь, навпаки, продовжував активний розвиток. Це вказує на компенсаторний ефект розвитку рослин в умовах посухи: коріння розвивається за рахунок пластичних речовин пагонів з метою пошуку вологи у більш глибоких шарах ґрунту.

УДК 633.16:631.527:574

Гудзенко В.М¹., Демидов О.А¹., Сардак М.О²., Іщенко В.А³.

¹Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН,²Носівська селекційно-дослідна станція МПП ім. В.М. Ремесла НААН,³Інститут сільського господарства Степу НААН

ОЦІНКА ВЗАЄМОДІЇ ГЕНОТИП – СЕРЕДОВИЩЕ ТА ВИДІЛЕННЯ ГЕНОТИПІВ ЯЧМЕНЮ З ПІДВИЩЕНОЮ ВРОЖАЙНІСТЮ ТА СТАБІЛЬНІСТЮ У БАГАТОСЕРЕДОВИЩНИХ ВИПРОБУВАННЯХ

Підвищення адаптивності сільськогосподарських культур в аспекті забезпечення стабільного рівня врожайності та якості продукції у взаємодії генотип–середовище до цього часу залишається центральною проблемою теорії і практики селекції. В умовах щільної конкуренції між селекційними компаніями необхідне якомога швидше створення і впровадження у виробництво нових сортів. Тому максимальна оцінка ліній на рівні конкурсного випробування для прийняття рішення щодо передачі сортів на державну експертизу не повинна розтягуватись у часі за роками. Актуальними для оцінки селекційних ліній є проведення багатосередовищних випробувань в різних екологічних умовах.

З метою виділення кращих за врожайністю і стабільністю селекційних ліній для передачі до Українського інституту експертизи сортів рослин, а також виявлення закономірностей взаємодії генотип–середовище в 2015–2017 рр. провели випробування 36 сортів ячменю ярого різних селекційних установ України і зарубіжних компаній та дев'яти селекційних ліній Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН (МПП) у трьох наукових установах Національної академії аграрних наук розташованих у різних екологічних зонах України: МПП (Центральний Лісостеп), Носівська селекційно-дослідна станція МПП ім. В.М. Ремесла НААН (Полісся) та Інститут сільського господарства Степу НААН (Північний Степ). Аналіз отриманих експериментальних даних проводили з використанням найбільш поширених статистичних підходів (G. Wricke (1962); S. A Eberhart, W. A. Russel (1966); В. В. Хангільдін, М. А. Литвиненко (1981); А. В. Кільчевський, Л. В. Хотильова (1985); С. S. Lin, М. R. Binns (1988); М. Huehn (1990); J. L. Purchase et al. (2000)) та графічної моделі GGE biplot.

Встановлено, що за випробування в одних і тих же умовах, але різних наборів генотипів, співвідношення частки складових варіації (генотипу, середовища та їх взаємодії) може суттєво змінюватись, залежно від досліджених генотипів. Частка генотипу зростає якщо досліджуються номери які сильно відрізняються за реакцією на зміну умов середовища, і навпаки. Візуалізації GGE biplot та статистичні показники диференціюючої здатності середовищ, вказують, що реакція досліджуваного набору генотипів на умови певних середовищ суттєво впливає і на характеристику самих середовищ. Тобто, виявлені закономірності щодо закономірностей взаємодії генотип–

середовище та показників стабільності у багатосередовищних випробуваннях мають актуальність саме для дослідженої вибірки генотипів.

Практичним підтвердженням ефективності проведених досліджень є виділені селекційні лінії з кращим поєднанням врожайності та стабільності Дефіцієнс 5005, Нутанс 4855, Нутанс 4941, Нутанс 4890, які передані до Українського інституту експертизи сортів рослин як сорти ячменю ярого МП Вісник, МП Експерт, МП Мирослав та МП Вдячний, відповідно.

Таким чином, багатосередовищні випробування в різних екологічних зонах України (Центральний Лісостеп, Північний Степ, Полісся) на завершальному етапі селекційної роботи та аналіз експериментальних даних з використанням низки статистичних показників стабільності і графічних (GGE biplot) моделей сприяє ґрунтовнішій оцінці генотипів за продуктивним та адаптивним потенціалом і виділенню «кращих з кращих» селекційних ліній – кандидатів у сорти.

УДК 633.15:631.52

Гузун Л.З.

Інститут растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

СЕЛЕКЦИЯ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕЛЕЙ В МОЛДОВЕ

Селекционное улучшение кукурузы пищевого назначения в Молдове ведется с начала 80-х годов прошлого столетия и направлена на создание гибридов с кремнистым зерном, сахарного и лопающеюся подвидов. Программа исследований включает этапы создание инбредных линий, синтез и испытание гибридных комбинаций, выделение лучших образцов, их передача для официального испытания и регистрации.

Кремнистая кукуруза является традиционной культурой для использования в виде муки и крупы при приготовлении различных национальных блюд. В Молдавии до внедрения зубовидный гибридной кукурузы господствовали местные кремнистые сорта Молдаванка оранжевая, Молдаванка жёлтая, Ганган и Чиквантин, зерно которых пользовалась спросом на внутреннем и внешнем рынке. Основным исходным материалом в начале селекционных работ послужили местные и интродуцированные сорта из Среднеземноморских странах. Из многочисленных образцов только сорт Край Флорентин стал родоначальником линии МК195, являющейся отцовской формой первого районированного гибрида Молдавский 349К. Более широкое распространение в производстве имели гибриды Порумбень 393 и Порумбень 348АМВ, содержащие линии МКИ 3929 и МКИ 3902 из гетерозисных групп БССС-Б37 с полукремнистым зерном и Морано с кремнистым, ярко оранжевой окраской зерна. В последующих циклах кумулятивной селекции доминировала зародышевая плазма кремнистых линий OS440, F564, ЗП2039, Р1187 и R1/80 в сочетании с элитными зубовидными линиями МК01, 3615, МК271, МК390 и других. Кремнистая кукуруза, на данный момент, представлена в производстве

районированными простыми гибридами Порумбень 348А, Порумбень397, Порумбень 402 и Алиментар 325. Эти гибриды пользуются спросом для переработки муки, круп и откорма домашних птиц. Большой популярности на рынке пользуются продукты мукомольной переработки с торговой маркой "Юрчанка", благодаря высоким вкусовым качествам и оранжевому цвету, предпочитаемым местным населением. Приоритетными характеристиками в селекции кремнистой кукурузе являются зерновая продуктивность, плотность эндосперма, содержание белка и каротиноидов, коррелирующая с интенсивностью проявления оранжевого цвета.

Для создания инбредных линии сахарного подвида с рецессивной мутацией эндосперма su_1 на первых этапах селекции широко использовались иностранные гибриды, преимущественно из США, Канады и Франции. В последующих циклах селекции генетическая основа исходного материала существенно расширилась и выведенные инбредные линии оказались сравнительно более адаптированными к климату Молдовы. Линии, созданные из гибридов со смешанной зародышевой плазмой, были вовлечены как доноры в программе по беккроссированию с образцами из альтернативных гетерозисных групп. Попытки использования зубовидных и кремнистых белостержневых доноров комбинационной способности по продуктивности не достигли существенного генетического прогресса из-за более низких вкусовых качеств зерна. Результатами селекции в данном направлении являются выделение ряда оригинальных линий, включенных в состав районированных гибридов сахарной кукурузы. В официальном каталоге Р. Молдова зарегистрированы на этот год 47 гибридов сахарного подвида, из которых 9 были созданы в нашем институте. Наибольшим спросом у потребителей пользуются Порумбень 196, Порумбень 198 и Порумбень 200 из ультраранней группы спелости, среднеранний гибрид Порумбень 280 и среднеспелый гибрид Порумбень 343. Более ранние гибриды чаще высеваются индивидуальными фермерами для продажи початков в свежем виде. Отметим, что эти гибриды, высеянные в сверххранних сроках в защищенном грунте и в повторный, летний культуре обеспечивают рынок свежими початками для варки на протяжении длительного периода. Среднеранние и среднепоздние гибриды, из-за более высокой продуктивности и технологичности, используются для консервации зерна в фазе технической спелости. В процессе селекционных исследований повышенное внимание уделяется скороспелости, продуктивности початков, устойчивости к поражению пузырчатой головней, биохимическому составу зерна и вкусовым качествам. Отбор образцов с длинным, мягким и ароматным зерном, тонким перикарпием и короткими чешуями улучшает дегустационные оценки варенных початков.

Рисовая кукуруза с более ограниченным использованием, преимущественно для свежих кукурузных хлопьев, представлены в производстве районированными гибридами Порумбень 394, Порумбень 396 и Порумбень 398Е. В процессе лопающейся кукурузе главное внимания уделяется коэффициенту экспондации зерен и сокращению вегетационного периода.

УДК: 577.2: 633.34

Жарикова Д.О.¹, Аксьонова О.А.², Чеботар Г.О.¹, Чеботар С.В.¹

¹- Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, ²- Інститут генетики і цитології Національної академії наук Білорусі, м. Мінськ, Білорусь

ВИЗНАЧЕННЯ АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНІВ *E1*, *E2*, *E3*, *E4* ТА *E7* ЗА ДОПОМОГОЮ ЗЧЕПЛЕНИХ З НИМИ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ЛОКУСІВ У СОРТІВ СОЇ СУЧАСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Найбільший внесок в адаптацію коротко-денних рослин сої до цвітіння в умовах довгого дня в більш високих широтах вносять *E1*, *E2*, *E3* та *E4* гени (цит. по Zhu et al. (2019)). Домінантний алель гену *E7* згідно Rosenzweig et al. (2008) призводить до затримки цвітіння на 4-5 діб та вважається найбільш слабким серед *E* генів. Ген *E1* (репресор цвітіння) кодує білок, ймовірно транскрипційний фактор, який репресує локуси *FT2a* та *FT5a* (FLOWERING LOCUS T), як наведено Xue et al. (2012). Ген *E2* кодує *GmGla* (Watanabe et al., 2011) гомолог *GIGANTEA* (*Arabidopsis thaliana*) – локалізований в ядрі мембранний білок. Гени *E3* та *E4* кодують гомологи фоторецепторів фітохрома А сої (Watanabe et al., 2009; Liu et al., 2008). Як описано Zhu et al. (2019), мутації, що дозволяють рослинам короткого дня квітнути у високих широтах, в генах *E1*, *E3* та *E4* пов'язані з їх дисфункцією. Molnar et al. (2003) запропонували використовувати мікросателітні локуси зчеплені з *E* генами в якості маркерів алелів *E* генів.

Метою роботи було визначення алелів *E*-генів за допомогою зчеплених з ними мікросателітних локусів у сучасних сортів сої української селекції.

В роботі досліджено сорти: Подяка (2011), Кобза (2015), Криниця (2017), Мавка (2013), Ромашка (2013), Геба (2016), Полтава (2009), Галина (2009), Золотиста (2004), Оксана (2001), Феміда (2004), Подільська 416 (2001). В якості контролів були використані: ізолінія «Harosoy OT89-5» і сорт «Вілана», що мають доміантний алель *E7*, сорти: «Maple Arrow» - носій доміантного алелю *E3*, Cormoran AC - носій доміантного алелю *E1*, сорт Рось - носій доміантного алелю *E2*.

ДНК виділяли з насіння сої (по 5 зернин на сорт) із використанням набору ДНК-NeoPrep100 («Neogen Laboratory», Україна). ПЛР з праймерами до мікросателітних локусів *Satt_100*, *Satt_229*, *Satt_319*, *Satt_354*, *Satt_365*, *Sat_038* проводили згідно рекомендацій Molnar et al. (2003). Продукти ампліфікації фракціонували в 7 % поліакриламідному гелі.

На основі даних мікросателітного аналізу та порівнянні отриманих результатів з контрольними сортами доміантний алель гену *E1* детектовано у сортів Геба, Рось та контрольного сорту Cormoran. Доміантний алель за геном *E2*, що детектується за допомогою локусу *Satt038*, визначено лише у контрольного сорту Рось. Доміантний алель гену *E3* виявлено у сортів Подільська 416, Maple Arrow. Не детектовано алелю *E4* у дослідженій виборці сортів. В генотипах трьох сортів – Подяка, Ромашка, Оксана, а також у контролів Вілана та Harosoy OT89-5 детектовано доміантний алель гену *E7*. В

той же час у сорта Криница за локусом *Satt_100* визначено алель, який є маркуючим для доміантного алеля *E7*. Проте за другим локусом *Satt_319* для цього сорту не має фрагментів ампліфікації маркуючих доміантний алель, що не дозволяє нам стверджувати про наявність доміантного алелю гена *E7* у сорті Криница. У сортів Феміда та Подільська 416 детектовано фрагменти ампліфікації, що відповідають доміантному алелю *E7* за локусом *Satt_319*, проте не має підтвердження наявності цього алелю за локусом *Satt_100*. Відмітимо, що у наших дослідженнях проведених на лініях сої, створених шляхом хімічного мутагенезу, наявність лише фрагменту ампліфікації за локусом *Satt_319*, що асоціюється з доміантним станом гену *E7*, без підтвердження цього стану за маркером *Satt_100*, дозволило відібрати рослини зі скороченою на 2 доби тривалістю періоду сходи-цвітіння у порівнянні з рослинами носіями *E7* або *e7* алелів, які за цією ознакою між собою не розрізнялися.

Дослідження виконується у рамках проекту, що фінансується МОН №0117U1114 «Поліморфізм локусів фотоперіодичної чутливості сортів пшениці і сої та залежність розвитку рослин від їхнього алельного складу, за даними ПЛР-аналізу».

УОТ 633.12:631. 523:575 (479.242)

²Зарбалиев А.Г., ¹Талаи Дж.М., ²Джахангиров А.А., ²Гамидов Г.Н.,
²Ахмедов Б.М., ¹Керимова Ш.Р., ¹Рустамов Х.Н.

¹Азербайджанский НИИ Земледелия; ²Кобустанская зональная опытная станция

НОВЫЕ АДАПТИВНЫЕ СОРТА ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ НЕОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЫ НАГОРНОГО ШИРВАНА

В условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана (780-810 м над уровнем моря, Кобустанская ЗОС) были изучены новые сортообразцы пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) по устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды, адаптивной урожайности, показателям качества зерна и по другим агробиологическим показателям. В последние годы (2013-2018 гг.), наряду с другими были исследованы местный генофонд и сортообразцы, отобранные из Международных питомников CIMMYT и ICARDA.

Основной целью данной работы была создания исходного материала и генетических источников пшеницы мягкой для средне континентальных богарных условий Нагорного Ширвана. В изученный набор вошли 330 сортообразцов пшеницы мягкой, которые относятся к ботаническим разновидностям *var.lutescens*, *var.pseudoerythrospermum*, *var.graecum* и *var.ferrugineum*.

Агрометеорологические показатели последних лет были нестабильными. Из-за недостаточных осадков, низких ночных заморозков осенью у запоздалых всходов интенсивность кущения была низкая. Бывают годы, когда осеннее кущение не наблюдается. В такие годы из-за оптимальных условий увлажнения и температурного режима в весенний период - за счёт весеннего кущения и

ранних сроков колошения формируется и сохраняется урожайность и высокие показатели качества зерна.

У абсолютного большинства (76,31%) сортообразцов пшеницы мягкой образ жизни озимый. У последних зимо- и морозостойкость высокая (7-9 баллов). У большинства генотипов (68,4%) в эпифитотийные годы устойчивость к грибным болезням, в.т.ч. к желтой ржавчине высокая (R).

У больше половины (57,9%) сортообразцов пшеницы мягкой, выделившиеся по комплексу агробиологических показателей высота растений оптимальная для зоны - 100,0 см и ниже. У 60,52% сортообразцов урожайность выше 600,0 г/м², а у 18,4% генотипов урожайность выше, чем стандартного сорта Гобустан (774,0 г/м²).

Изученные генотипы пшеницы мягкой отличаются и по показателям качества зерна. У большинства сортообразцов (73,7%) натурная масса зерна 750,0 г/л и выше. Почти у половины (42,1%) генотипов натурная масса выше 800 г/л. У больше половины (55,3%) генотипов масса 1000 зерен тоже высокая – 40,0 г и выше. У них стекловидность (90-100%) и седиментация зерна тоже высокая – 25,0 мл и более. У 1/3 сортообразцов количество клейковины 30% и выше. У больше половины генотипов количества белка тоже высокая (12,8-14,0%) При этом качество клейковины как у изученного набора сортообразцов, так и по всему Азербайджану очень низкая - только у 18,4% ниже 100 у.е.

Выделяющихся по разным агробиологическим показателям и по их комплексу сортообразцов рекомендовано использовать в качестве исходного селекционного материала и родительских форм при создании адаптивных, истинно озимых и полуозимых сортов пшеницы мягкой. Отобранные по устойчивости к биотическим и абиотическим факторам, потенциальной и адаптивной урожайности 38 образцов пшеницы мягкой переданы в Национальный генбанк Азербайджана.

По многолетним результатам выделившиеся по устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды, стабильной урожайности и по высоким показателям качества зерна новый интенсивный сорт пшеницы мягкой «Гюлистан-100» для Государственного сортоиспытания в 2018 году передан в ГСИ.

УДК 635.656:576.1:631.527

Зеленов А.Н., Зеленов А.А.

Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур, г. Орёл, Россия

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ МОРФОТИПЫ ГОРОХА

Биоэнергетическое направление селекции имеет два аспекта. Первый – преобразование морфогенетических структур организма, нацеленные на увеличение хозяйственной доли продуктивности растения при неизменном уровне его биоэнергетического потенциала.

Биоэнергопотенциал – это накопленная растением в процессе фотосинтеза энергия, которая, в первом приближении, характеризуется его массой сухого вещества (биомассой) перед уборкой. Отмечено потомство величины биомассы в ходе длительной селекции у многих возделываемых культур, в том числе и у гороха. Консерватизм биоэнергопотенциала определяется высокоинтегрированной системой идиотипа растения, «в которой основные адаптивные, включая и хозяйственно ценные, признаки контролируются коадаптивными блоками генов, весьма устойчивыми к мейотической рекомбинации» (А.А.Жученко, 2004). Ярким примером этого аспекта биоэнергетической селекции является осуществлённая Н.Борлоугом «зеленая революция».

Другой аспект этого направления селекции предполагает повышение энергетического уровня организма путём полимеризации отдельных энергетических веществ за единицу времени (А.П.Хохряков, 1975).

Генетически детерминированный максимум урожайности семян современных сортов гороха для условий Центральной России оценивается в 60–70 ц/га (Н.Е.Новикова и др., 1989; А.В.Амелин, 1999). Процесс достигнут за счет изменения донорноакценторных отношений и увеличения уборочного индекса, который вследствие консерватизма биоэнергопотенциала приблизился к биологически возможному пределу. Дальнейшее повышение урожайного потенциала возможно путем увеличения общей биологической продуктивности растений (Н.Е.Новикова, 2002).

Увеличение концентрации CO₂ в атмосфере, как одного из факторов изменения климата, для растений с C₃ – фотосинтезом, к которым принадлежит и горох, может сыграть положительную роль в селекции на высокую продуктивность. Прогнозируется, что в этих условиях урожайность культур с C₃ – фотосинтезом увеличится на 20–36% (В.М.Просунько, 2005).

Перспективными для второго аспекта биоэнергетического направления селекции гороха являются формы с измененной архитектурой листа: гетерофильная хамелеон (*afafuni^{itac}uni^{itac}*) и рассеченнолисточковая (*af af tac^Atac^A*). Н.М.Чекалин сразу оценил достоинство формы хамелеон и постоянно следил за ее селекционным прогрессом.

Форма хамелеон выделена нами в 1989 г. в F₂ морфологически, генетически, географически и экологически контрастной комбинации *tendrilled asacia* (Индия) x *Filbu* (Великобритания). Растения – хамелеоны обладают высокой продуктивностью фотосинтеза. По сравнению с усатыми и листочковыми образцами все хлорофилл–содержащие органы у них имеют более высокую концентрацию пигментов и превышают их по фотохимической активности хлоропластов. По биомассе хамелеоны превосходят листочковые сорта на 10–20%, усатые на 25–27%. При этом многие линии обладают высоким содержанием белка в семенах (А.Н.Зеленов и др., 2018). Первый российский коммерческий сорт Спартак в государственном испытании показал максимальную урожайность 62,3 Ц\Га выше стандартного сорта Таловец 70.

Оригинальний мутант с глибокорассеченными в верхней части листочками и отходящими от их основания усиками был обнаружен нами в 2002 г.в посеве детерминантного усатого сорта Батрак. Аллели *tac^A* и *uni^{tac}* в гомозиготном состоянии фенотипически схожи, но не аллельны.

Линии по содержанию хлорофилла в листочках (усиках) и прилистниках, интенсивности фотосинтеза, массе корней и в целом биомассе растения, активности ферментов антиоксидантной защиты. Недостатком этой формы является склонность стебля к полеганию (А.А.Зеленов и др., 2015). Формы хамелеон и рассеченнолисточковая адаптивны к условиям высокого плодородия почвы. Свои потенциальные возможности они в полной мере реализуют при урожайности семян более 30 ц/га.

УДК 633:[620.925:58]:63:57

Кулик М.І., Рожко І.І.

Полтавська державна аграрна академія

МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

На даний час, в умовах значного відхилення погодних умов від середньо багаторічних показників, підвищення температури повітря у весняно-літні періоди, частих посух виникає необхідність вивчення реакції сільськогосподарських рослин, в т. ч. і енергетичних культур на ці зміни.

Енергетичні культури поділяють за тривалістю життя на одно- та багаторічні трави, кущові та деревоподібні рослини. До дерево-кущових рослин відносять різні види роду *Salix* (верби, тополі), павловнію (*Paulownia Sieb. et Zucc.*), сіду (*Sida hermaphrodita L.*) та ін.; до трав'янистих енергетичних рослин – види роду *Miscanthus* (міскантус гігантський, цукрокрітковий, китайський та ін.), а також просо прутоподібне (*Panicum virgatum L.*), сорго багаторічне (*Sorghum alnum Parodi*), щавнат (*Rumex patientia L. x Rumex tianshanicus A. Los.*), сільфій (*Silphium perfoliatum L.*) та ін. Більшість енергетичних культур, що всебічно вивчаються на території нашої країни – це типові багаторічники з родини тонконогових і вербових, рослини мають певні пристосувальні реакції за їх інтродукції в різних ґрунтово-кліматичних умовах України, володіють господарсько-цінними властивостями, мають фітореMediaційні особливості та якісною сировиною для виробництва біопалив: рідких, твердих і газоподібних.

Просо прутоподібне – це теплолюбна, багаторічна рослина, яка має розгалужену мичкувату кореневу систему, прямостоячі порожністі стебла – різного кольору, які досягають до трьох метрів у висоту. Листки – до 60 см довжиною, лінійні, плоскі, голі, гладкі, зелені, восени буріють.

Для вивчення мінливості кількісних ознак сортів проса прутоподібного залежно від умов вирощування, на колекції енергетичних культур Полтавської ДАА було проведено експеримент із сортами іноземної селекції: Кейв-ін-рок, Форесбург, Картадж, та української – Морозко і Зоряне.

За вивчення сортів проса прутоподібного визначено, що за тривалістю вегетаційного періоду їх можна розподілити на ранньо-, середньо- та пізньостиглі. Встановлено, що незалежно від умов вирощування усі сорти посухостійкі, морозо- і зимостійкі, здатні забезпечувати потужний стеблостій та формувати певний рівень урожайності за сухою біомасою.

На основі кореляційно-регресійного аналізу визначено, що рівень урожайності сортів проса прутоподібного залежить від кількісних показників рослин. Середньо- і пізньостиглі сорти формують урожайність вегетативної надземної маси за рахунок кількості стебел на одиницю площі (Кейв-ін-рок, Картадж і Зоряне), а окремі з них (Форесбург і Морозко) рівень урожайності забезпечують з урахуванням як густоти, так і висоти рослин. На урожайності культури, незалежно від сортового складу суттєвий вплив мають погодні умови: у роки з ГТК $\geq 1,0$ за період весняно-літньої вегетації культури, порівняно з ГТК $< 1,0$, урожайність проса прутоподібного буде вищою.

Отже, сорти проса прутоподібного, що формують високу і стабільну урожайність третього року вегетації у перерахунку на суху масу – Зоряне (1,38 кг/м²), Кейв-ін-рок (1,43 кг/м²) і Картадж (1,40 кг/м²), суттєво менше – сорти Форесбург (1,20 кг/м²) і Морозко (1,10 кг/м²).

УДК 633/635:631.58

Ласло О.О., Бараболя О.В., Ляшенко В.В., Поспєлова Г.Д.

Полтавська державна аграрна академія

АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ, ЯК ОСНОВА ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Зміни клімату викликають вагомі проблеми у розвитку сільського господарства. Насамперед це стосується країн, де місце і його в економіці є визначальними, і до яких належить також Україна. Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції у зв'язку із зниженням урожайності сільськогосподарських культур і погіршенням її якості. Тенденція до глобального потепління суттєво змінить ситуацію в аграрному секторі.

Крім змін клімату на сільське господарство впливають й інші фактори (частіші посухи, паводки, перепади температур), які теж спричиняють істотне скорочення обсягів виробництва культур і менших можливостей для відповідної адаптації, яка передбачає використання інших (тобто пристосованих до підвищення середньорічних температур) сортів сільськогосподарських культур, заміну технології вирощування цих культур на пристосовану до скорочення їх вегетаційного періоду. У цій ситуації важливу роль повинна відіграти держава, визначивши невідкладні завдання з метою мінімізації впливу змін клімату на сільське господарство. Зокрема, держава може сприяти такій адаптації галузі завдяки розгортанню програм страхування

посівів зернових, створенню систем соціального страхування, підтримці створення й поширення сортів зернових культур, стійких до підвищеної вологості, спеки й посухи.

Необхідно розробити нові механізми надання ряду суспільних послуг глобального характеру (зокрема, це можуть бути інформування про клімат і прогнози погоди, наукові дослідження щодо нових сортів сільськогосподарських культур і технологій, які б зберігали родючість ґрунтів, а також кредитування і страхування).

Науковцями відмічено, що потепління клімату в Україні позитивно вплине на продуктивність рослинництва, а збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері сприятиме прискоренню на 30–100% процесу фотосинтезу. Слід зазначити, що в цілому рослини по різному реагують на збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері, причому, як правило, за цією ознакою сільськогосподарські рослини поділяють на дві групи: рослини з високою чутливістю до збільшення концентрації вуглекислого газу (пшениця, ячмінь, соняшник, рис, соя); рослини з низькою чутливістю до збільшення концентрації вуглекислого газу (кукурудза, сорго, цукрові буряки, просо).

Тому від глобального потепління слід очікувати збільшення врожайності озимої пшениці для всіх природно кліматичних зон України (зокрема, на 10% для Лісостепу, на 20–30% для Степу і на 20–40% для Полісся), а у сприятливі роки врожайність цієї культури може зрости у 2–2,5 рази на всій території України. Таким чином, очікується, що зміни клімату сприятимуть збільшенню виробництва зерна озимої пшениці на території України на 3,8–6,1 млн. т, причому зона гарантованого виробництва цієї сільськогосподарської культури зміститься у вищі широти. Одночасно спостерігатиметься значне поширення шкідливих комах, що, у свою чергу, негативно вплине на врожайність сільськогосподарських культур.

Отже, стратегією адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату може стати вибір ефективної системи землеробства за допомогою органічного сільського господарства, яке у разі знижує уразливість сільськогосподарських підприємств, оскільки – через відмову при такій системі господарювання від дорогих синтетичних добрив і засобів захисту рослин – підприємства значно скорочують власні витрати на одержання продукції, що істотно знижує ризики в разі часткового або повного неврожаю у зв'язку з екстремальними погодними умовами, які виникнуть внаслідок глобальних змін клімату.

Ще один позитивний момент використання системи органічного землеробства полягає в тому, що при виробництві сертифікованої продукції ціни на неї є майже удвічі вищими, ніж на звичайну продукцію сільського господарства. А це, у свою чергу, дозволяє господарствам одержувати більші доходи і покривати витрати на виробництво навіть при незначних урожаєх.

УДК 633.15:631.527

Мустьяца С.И.

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

АДАПТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ СКОРОСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГРУПП РЕЙД АЙОДЕНТ И БССС-Б37

Ретроспективный анализ состава раннеспелой гибридной кукурузы, выращиваемой в регионах с коротким безморозным периодом, показывает, что в прошлом столетии преобладали кремнисто-зубовидные комбинации более приспособленные к условиям возделывания. Наблюдаемое потепление климата и селекционное улучшение адаптивности зубовидных форм позволили увеличить долю скороспелых гибридов с инбредными линиями данного подвида. Зубовидная гетерозисная модель БССС-Б37 х Рейд Айодент впервые была реализована фирмой Пионер США в гибриде Р3732, который с 1976 года был лидером в группе спелости ФАО 450 с рекордными объемами продажи семян.

Родоначальниками оригинальных линий из группы Айодент в Молдове явились приватные линии Р101 и Р343 фирмы Пионер, закупленные советским правительством как материнские формы ряда гибридов. Гетерозисная группа БССС-Б37 в нашу селекционную программу вошла посредством среднепоздней линии Р374 и среднераннего донора Д27. Большую роль в селекции на раннеспелость, как адаптивное свойство, сыграла синтетическая популяция МКР33 с широкой генетической основой, созданной на базе 8 оригинальных раннеспелых линий и доноров Р101, Р343 из более поздних групп спелости. Из этого исходного материала, улучшенного по времени цветения метелок, полегаемости растений, продуктивности початков и влажности зерна в два цикла рекуррентного отбора, были выделены первые раннеспелые линии 2701/92 и 2705/92. Данные линии в сочетании с коммерческими среднеспелыми линиями МК01, МК276, ГК26, ДК437 и другими стали основой родственного исходного материала для следующего цикла селекционного улучшения. В итоге были выделены 25 экспериментальных линий с приемлемыми агрономическими признаками и высокой общей комбинационной способностью в тестскрещиваниях с кремнистой группой Еврофлинт и зубовидными - Ланкастер, БССС-Б37. Оригинальные линии МКР60, МКР61, МКР63 и МКР64 стали материнскими формами ряда районированных гибридов. В последующем этапе кумулятивной селекции были созданы новые линии МКР601, МКР611 и МКР612, вовлеченные в состав простых и простых модифицированных гибридов ФАО 220-230. Дальнейшее улучшение гетерозисной группы Рейд Айодент базируется на раннеспелых линиях МКР601, МКР61 и МКР63 в сочетании с элитными более поздними донорами из этой же группы зародышевой плазмы.

В гетерозисной группе БССС-Б37 лучшими по комбинационной способности оказались линии МКР70, МКР71 и МКР711, выделенные из исходного материала с участием родоначальников Д27, МК271 и ОН43.

Селекционное улучшение в последующем цикле оказалось более сложной задачей, связанной с отсутствием достаточного набора родственного материала, адаптированного к засушливым условиям Молдовы. Отбор среди многочисленных потомств растений с активным листовым аппаратом до физиологической спелости зерна и тестирование комбинационной способности позволили выделить константные образцы 1260/12, 1262/12 и 1269/12, вовлеченные как отцовские формы в экспериментальные гибриды. В настоящее время для улучшения экологической адаптации группы БССС-Б37 используются родственные и беккроссные скрещивания МКР70МВ, МКР71МВ и 1269/16 с интродуцированными среднепоздними донорами благоприятных генов. Для группы БССС-Б37 приоритетными в процессе селекционного улучшения являются толерантность к почвенной и воздушной засухе, высота растений и элементы метелки, обеспечивающие достаточное пыльцеобразование при более длительном периоде выброса пыльцы.

Созданные инбредные линии были использованы в раннеспелых гибридах Бемо 235, Порумбень 220, Порумбень 221, Порумбень 230 и Порумбень 243 районированных в Р. Беларусь. Для возделывания в северной зоне Молдовы были районированы простые гибриды Порумбень 305 и Порумбень 310.

УДК 631.52

Мырза В. П., Матичук В. Г., Ванькович Н. Г., Гузун Л. З.

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМАТИКИ КУКУРУЗЫ И СЕЛЕКЦИЯ МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ

Селекция растений включает два компонента: «экологический» - совокупность факторов среды детерминирующих продуктивность данной культуры в данной местности, и «генетический» - совокупность признаков и соответствующих генов, определяющих потенциал продуктивности культуры и - её адаптивность к факторам среды. Генетическая компонента включает экологическую компоненту в том плане, что включает гены адаптивности к определённым факторам. Однако эти гены необходимо выявить.

Глобальная система классификации кукурузы - на расы, учитывает оба компонента: расы — это группы родственных и/или сходных по фенотипу форм, занимающих определённые ареалы с определёнными условиями среды, и адаптированных к условиям ареалов. Знание принадлежности формы к определённой расе позволяет предсказать её реакцию на определённый ареал. Однако в современной внутривидовой классификации линий кукурузы - по генетическому происхождению, экологическая компонента не учтена.

В Молдове выделяются три типа годов по отношению к кукурузе: 1) засушливые — с дефицитом осадков и высокими температурами в период налива зёрен; 2) благоприятные — с благоприятным гидротермическим режимом в этом периоде; 3) промежуточные — от почти засушливых до почти

благоприятных. В засушливые годы лучшими по урожайности являются относительно ранние гибриды с зубовидными зёрнами; в благоприятные годы – поздние зубовидные; по среднемноголетней урожайности выделяются поздние гибриды, у которых одна или обе родительские линии проявляют склонность к кремнистости зёрен. Мы пришли к выводу, что склонность к кремнистости обеспечивает защиту наливающих зёрен от температурных стрессов, а раннеспелость – избегание этих стрессов. В этой связи можно отметить, что раса «Corn Belt Dent's», занимающая в настоящее время большинство площадей кукурузы, возникла в результате скрещивания сортов расы «Northern Flint's» - раннеспелые, с кремнистыми зёрнами и относительно низким потенциалом продуктивности, с сортами расы «Southern Dent's» - позднеспелые, с зубовидными зёрнами и высоким потенциалом. В начале 20-го века лучшие сорта этой расы – Reid's Yellow **Dent**, Lancaster **Sure Crop** и др., стали родоначальниками первых линий и межлинейных гибридов, которых улучшали и продолжают улучшать путём рекомбинации генов разных форм. Новые линии классифицируются по генотипу в группах родства - на базе сортов родоначальников или лучших линий первого цикла, что позволяет вести целенаправленный подбор пар для гибридизации. Исходные линии из сорта L. **Sure Crop** (надёжный урожай) – C103, Oh43 и др., характеризовались относительно высокой степенью кремнистости зёрен и – в скрещиваниях с зубовидными линиями из сорта R. Y. **Dent**, обеспечивали гетерозисные гибриды со стабильной урожайностью. В дальнейшем в группах C103 и Oh43 были созданы и включены ряд зубовидных линий – Mo 17, A619 и др., которые обеспечивали гибриды с более высоким потенциалом продуктивности, однако – с менее стабильными урожаями. Подобную зависимость комбинационной способности линий по продуктивности и адаптивности от их склонности к кремнистости зёрен можно отметить во всех известных группах родственных линий. Очевидно, что выделение в этих группах подгрупп по степени кремнистости позволило бы облегчить подбор пар для гибридизации.

Температура является наименее управляемым фактором среды при возделывании полевых культур. Расы кукурузы были адаптированы к определённым температурным режимам на протяжении тысячелетий, путём накопления в них признаков адаптивности. При селекции линий и межлинейных гибридов необходимо выявить и учитывать эти признаки.

УДК 631.52

Мырза В. П., Спыну А.Г., Руссу Г.В.

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

АЛГОРИТМ СЕЛЕКЦИИ МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ НЕСТАБИЛЬНОГО КЛИМАТА

Известно высокое варьирование урожайности полевых культур по годам, в основном из-за нестабильности климатических условий и низкой адаптивности культивируемых форм. Нестабильность климата затрудняет и

селекционный процесс. Нами выработан следующий алгоритм селекции межлинейных гибридов кукурузы для условий нестабильного климата: 1) классификация годов по степени благоприятности для данной культуры и характеристика классов (типов) годов по климатическим факторам; 2) анализ реакции различных гибридов на условия выделенных типов годов и выявление наиболее значимых для их продуктивности признаков растений; 3) подбор исходного материала с выявленными значимыми признаками и выведение гибридов с высокой и стабильной урожайностью.

По результатам 12-ти летних (1987-1998) испытаний стабильного набора районированных гибридов мы выделили три типа годов по степени благоприятности для кукурузы в зоне ИР «Порумбень»: 1) средние (СБ) – в которых средняя урожайность гибридов варьирует в пределах 6,0-8,0 т/га; 2) благоприятные (Б) – средняя урожайность выше 8,0 т/га; 3) неблагоприятные (НБ) – средняя урожайность ниже 6,0 т/га. Расширение анализа по этим критериям показал, что в период 1981-2018 г.г. в зоне ИР «Порумбень» 13 лет были Б, 13 – СБ и 12 – НБ, т.е. выделенные типы годов равновероятны. Однако каких-либо закономерностей в их распределении не наблюдаются.

Сравнение выделенных типов годов показало, что НБ годы отличаются от Б годов прежде всего отсутствием существенных осадков и высокими нарастающими температурами воздуха в июле-августе – периоде налива зерна кукурузы. В СБ годы возможны кратковременные осадки и/или понижения температуры в конце июля, которые обеспечивают существенное повышение урожайности гибридов по сравнению с НБ годами. Для Б годов следует отметить существенное снижение температуры в начале сентября.

Самые высокие урожаи в НБ годы обеспечили относительно ранние для Молдовы гибриды ФАО 270-300. Однако по среднемноголетней урожайности лучшими оказались более поздние – ФАО 380-450, гибриды, а среди них те у которых одна или обе родительские линии способны запасать воду в стержнях, формируют относительно узкие зёрна, и/или - склонны к формированию кремнистой ткани на верхушке зёрен. Кремнистая ткань обеспечивает защиту наливающих зёрен от температурных стрессов; узкая форма сокращает площадь контакта зёрен с перегретой средой; запасание воды в стержнях обеспечивает сохранение жизнеспособности зёрен и возобновление ими налива при выпадении осадков. При выделении отмеченных признаков мы руководствовались различными наблюдениями, в т.ч. характеристиками «пустынных» растений. Большинство видов этих растений выживают путём формирования различных защитных тканей, создания запасов воды в вегетативные органы, сокращения площади контакта со средой, или – путём избегания неблагоприятных условий в критические фазы онтогенеза.

Оптимальное сочетание градаций отмеченных признаков устойчивости с признаками высокого потенциала и/или экономической эффективности встречает большие трудности: кремнистая ткань на верхушке замедляет рост зёрен и снижает потенциал; удержание воды в стержнях и узкая форма затрудняют высыхание зёрен. В наших исследованиях, при селекции

относительно поздних гибридов, лучшие результаты получены при скрещиваниях полукремнистых линий из семейств «Mindszenpustay» и «Lancaster Sure Crop» с зубовидными линиями из семейств «Reid's Yellow Dent» и «Iodent». При селекции гибридов ФАО 270-310 лучшие результаты обеспечили скрещивания ранних зубовидных линий из семейств «R. Y. Dent» и «Iodent» с зубовидными линиями из семейств «SSS-B37» и «W 153R».

УДК 633:1:633/635:631.52

Назаров Б.Б.

Научно-Исследовательский Институт Земледелия, Тертерская Зональная Опытная Станция, Азербайджан

ОСНОВНЫЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И АКРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДУЕМОГО РЕГИОНА (ТЕРТЕРСКИЙ РАЙОН, 2011-2015-е ГОДЫ)

Эксперименты проводились в давно орошаемых серо-коричневых почвах. Общее количество поглотительных основ составило 28-30 мг.экв., 70-75% от общего количества поглощенных оснований составляет кальций. Площадь исследования имеет слабые щелочные свойства. В зависимости от глубины, рН колеблется в пределах 8,14-8,42. Количество кальция карбоната составило 5,75-7,95% в зависимости от глубины. То есть, эти почвы полностью пригодны для выращивания озимых зерновых культур. Хорошая вспашка, структура почвы и влагоемкость почвы зависят от толщины органического вещества в процентах (общего гумуса) в почве. Общее количество гумуса в пахотных слоях опытной зоны составило 1,69-1,77%, а в нижних слоях закономерно уменьшилось. В зависимости от года исследований, общее количество азота в пахотном слое (0-25 см) составляет 0,135-0,144%, в нижних слоях (25-50 и 50-70см) варьирует между 1,05-1,16% и 0,85-0,96%. Обеспечение основными питательными элементами в течение вегетационного периода озимых зерновых культур, получение высококачественных продуктов и определение соответствующих норм удобрений для потенциальной продуктивности растений зависят от норм в почве легко гидролизованного азота, подвижного фосфора и обменного калия. Для получения 1 центнера интенсивных сортов и гибридов в среднем потребляется 2,8-3,2 кг азота, 0,9-1,1 кг фосфора и 2,8-3,0 кг калия. В зависимости от года исследования, на 1 кг почвы количество легко гидролизованного азота составило около 48,0-58,0 мг, подвижного фосфора 12,5-14,3 мг, обменного калия 225,0-252,0 мг. В 25-50 и 50-70 см глубинах количество легко усваиваемых форм основных питательных элементов уменьшилось. В почве нет сланцеватости, количество сухого остатка варьируется от 0,15 до 0,22% в зависимости от глубины.

В результате почвенных анализов, мы пришли к выводу, что исследуемая площадь обеспечена подвижным фосфором слабо, обменным калием очень

слабо. Поэтому в годы исследования для обеспечения питательными элементами в почву были внесены следующие удобрения: 130 кг азота, 60 кг простого гранулированного фосфора и 60 кг калийных сульфатных удобрений (280 кг аммония, 295 кг простого гранулированного суперфосфата и 130 кг сульфата калия).

В годы исследования годовая температура в регионе составило 14,12°C, этот показатель 0,12°C в 2011 году, 1,34°C в 2012 году, 1,1 градуса в 2013 году, в 2014 году 1,36°C, а в 2015 году составило на 1,16°C выше нормы. Годовое количество осадков в области составило 347,5 мм. Фактическое количество выпавших осадков в 2011 году на 172,6 мм больше нормы, на 51,57 мм меньше, чем в 2012 году, на 96,4 мм меньше в 2013 году, 76,6 мм в 2014 году и в 2015 году на 53,7 мм меньше годовой нормы. Принимая во внимание, что средняя относительная влажность составляет 63-73% в год, по результатам нескольких лет фактическая среднегодовая относительная влажность в 2011-2015 годах была близка к норме, то есть в диапазоне 66,5-73,05%. Среднегодовая температура составляет 14,87°C. А среднегодовая температура воздуха в 2011 году на 0,87°C или на 5,85% ниже, чем в среднем в 2012 году, на 0,59°C или на 3,97%, в 2013 году он был на 0,61°C или на 4,10% выше, в 2014 году он был на 0,41°C или на 2,76% больше, чем в 2015 году. Хотя среднегодовое количество осадков составляет 391,0 мм, этот показатель на 129,1 мм или на 33,0% выше, чем в 2011 году, на 95,1 мм или на 24,3% меньше, чем в 2012 году, в 2013 году на 139,9 мм или на 35,8% меньше, в 2014 году на 120,1 мм или на 30,7% меньше, в 2015 году на 97,2 мм или на 24,86% меньше среднегодового было. Относительная влажность воздуха составляет 70,6%, тогда как по сравнению со средней нормой в 2011 году была на 2,5% выше, чем среднегодовой показатель в 2012 году, на 2,2% меньше, чем в 2013 году, и на 4,1%. Меньше, чем в 2014 году, было на 1,5% меньше, а в 2015 году - на 0,7%.

УДК:635.655:631.527

Рибальченко А.М.

Полтавська державна аграрна академія

СТРУКТУРА ГЕНОТИПОВОЇ МІНЛИВОСТІ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У СОЇ

Генофонд сої характеризується значною гетерогенністю форм за здатністю пристосовуватися до умов вирощування, про що свідчить різний ступінь мінливості кількісних ознак. Знання закономірностей мінливості прояву господарсько-цінних ознак є важливим моментом при створенні нових сортів, так як дозволяє виявити екологічно стійкі форми зі стабільним проявом ознаки в різних умовах вирощування. Дослідження ступеню варіабельності ознак – елементів структури врожаю в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах має велике значення для створення високопродуктивних сортів.

У зв'язку з цим були проведені дослідження по вивченню мінливості кількісних ознак у генотипів сої в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Полеві дослідження проводились в 2013-2015 рр. на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії. Матеріалом для проведення досліджень слугували 145 колекційних зразків, які відрізнялися за біологічними, морфологічними та господарськими ознаками.

Важливою селекційною ознакою, що пов'язана з основними морфологічними і біологічними характеристиками сої, є висота рослин. В селекційній практиці дуже важливо знати характер мінливості цієї ознаки. Від висоти рослини залежить продуктивність в цілому. Ознака «висоти рослини» слабомінлива ($V=13,4\%$). В ультраскоростиглій групі стиглості коефіцієнт варіації становив 11,3%; скоростиглій – 12,9%; середньостиглій – 10,8%; пізньостиглій – 8,0%.

Висота прикріплення нижнього бобу є ознакою, що визначає придатність сорту до механізованого збирання. Втрати врожаю досягають 15-20% в разі низького прикріплення нижнього бобу. Ознака «висота прикріплення нижнього бобу» слабомінлива. Генотиповий коефіцієнт варіації – 17,1%. Коефіцієнт варіації в ультраскоростиглій групі стиглості становив 14,8%; скоростиглій – 17,5%; середньостиглій – 13,5%. В середньому за роки досліджень в пізньостиглій групі коефіцієнт варіації був найменшим і становив 9,9%

За ознакою «кількість бобів на рослині» коефіцієнт варіації в ультраскоростиглій та скоростиглій групі стиглості був значним і становив відповідно 23,9 та 21,2%. В середньостиглій та пізньостиглій – 17,3 та 15,1% Генотиповий коефіцієнт варіації – 22,9%.

Ознака «кількість насіння з рослини» слабомінлива ($V=16,4\%$). В середньому, за роки досліджень, в пізньостиглій ($V=8,7\%$) та середньостиглій ($V=9,9\%$) групах стиглості коефіцієнт варіації був найменшим. В ультраскоростиглій та скоростиглій групах становив відповідно 13,5 та 16,4%

Маса насіння з рослини є однією із головних ознак в структурі рослини, від якої залежить продуктивність сорту. Генотиповий коефіцієнт варіації становив 22,8%. За результатами дослідження ознаки «маса насіння з рослини» в ультраскоростиглій групі коефіцієнт варіації становив – 19,6%; в скоростиглій – 18,2%; середньостиглій – 16,3%; пізньостиглій – 16,4%.

Ознака «маса 1000 насінин» слабомінлива. ($V=11,1\%$). В ультраскоростиглій групі стиглості коефіцієнт варіації – 9,6%; скоростиглій – 10,0%; середньостиглій – 8,9%; пізньостиглій – 7,1%.

Результати дослідження показали, що високий рівень мінливості мають ознаки «маса насіння з рослини» ($V=22,8\%$) і «кількість бобів на рослині» ($V=22,9\%$). Середньомінливі: «кількість насіння з рослини» ($V=16,4\%$), «маса 1000 насінин» ($V=11,1\%$), «висота рослини» ($V=13,4\%$), «висота прикріплення нижнього бобу» ($V=17,1\%$). З метою успішного добору цінного вихідного матеріалу в селекційному процесі слід орієнтуватися на стабільні показники кількісних ознак. На основі детального вивчення мінливості кількісних ознак у генотипів сої можливо більш ефективно проводити селекційну роботу зі створення нових високопродуктивних сортів. Вивчення мінливості кількісних ознак сої забезпечує результативне ведення селекції.

Рустамов Х.Н.^{1,2*}, Акпаров З.И.¹, Талаи Дж.М., Аббасов М.А.^{1,3}, Гасанова Г.М.²

¹Институт генетических ресурсов НАНА; ²НИИ Земледелия;

³Бакинский государственный университет

НОВЫЕ СОРТА ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ «КОРИФЕЙ-88» И «ДЖОМЕРД-90»

В последние годы (2011-2018 гг.) в орошаемых условиях Тертерской ЗОС НИИ Земледелия были изучены новых сортообразцы пшеницы твёрдой, отобранных из местных гибридов и Международных питомников CIMMYT и ICARDA. Проанализированы агробиологические признаки и особенности у новых сортообразцов, изученных в питомнике конкурсного сортоиспытания. В результате изучения были выделены генотипы, отличающиеся по морфобиологическим, агрономическим признакам и по показателям качества. Большинство сортообразцов, выделившийся по высокой урожайности и по другим показателям отобраны из различных питомников CIMMYT и ICARDA.

По многолетним результатам, по устойчивости, стабильной урожайности и качества зерна, выведенные в Тертерской ЗОС новые сорта пшеницы твёрдой - полуинтенсивный «Корифей-88» в 2016 году, и интенсивный сорт «Джомерд-90» в 2018 году, для Государственного сортоиспытания переданы в ГСИ. Новые сорта пшеницы твёрдой названы в честь 88 и 90 летнего юбилея академика Дж.А.Алиева, который сыграл неоспоримую большую роль в селекции и исследованиях по генетическим ресурсам растений.

Новый, полуинтенсивный сорт пшеницы твёрдой Корифей-88 среднерослый (76,6-100,2 см), устойчив к полеганию. Колос остистый, веретеновидный, длинный и относительно плотный (D=22,0), разновидность *var.leucurum*. Колосья частично, или полностью поникающие - согнуты в форме полумесяца. Потенциальная урожайность средняя – адаптивность высокая. Число зёрен с главного колоса очень высокая - 79-98 штук (в оптимальные годы больше 100 зёрен с отдельных колосьев), а масса зерна с главного колоса 3,86-4,14 г. Зимо- и морозостойкость низкая, засухоустойчивость и устойчивость к жёлтой ржавчине средняя, зноевыносливость и устойчивость к бурой ржавчине, мучнистой росе, твёрдой и пыльной головне высокая.

Потенциальная урожайность средняя (53,8-57,9 ц/га) – адаптивность высокая. Испытания в Агдамской и Исмаиллинской ГСИ показали, что средняя урожайность (42,3-49,2 ц/га) на 0,7-7,0 ц/га выше, чем у районированных и перспективных сортов пшеницы твёрдой (Таблица).

Новый, интенсивного типа сорт пшеницы твёрдой Джомерд-90 низкорослый (70,3-96,5 см), устойчивость к полеганию высокая. Образ жизни полуозимый-средне раннеспелый. Колос прямостоячий, остистый, цилиндрический (средиземноморский экотип), средней длины и относительно плотный (D=24,1), разновидность *var.leucomelan* (Таблица).

Урожайність і елементи її структури у районированих і перспективних сортів пшениці м'якої і пшениці твердої, Тартар, 2016-2018 рр.

Sortlar	Урожайність, ц/га	Высота растений, см	Дата колошения	Продуктивная кустистость, шт.	Колос				Масса 1000 зерен, г
					Длина, см	Число колосков, шт.	Число зерен, шт.	Масса зерна, г	
Сорта пшениці м'якої									
Кырмазыгюль 1	49,3±2,05	78,83	29.IV	3,05	7,08	18,33	46,4	2,24	38,1
Аскеран	55,6±0,87	87,60	26.IV	3,17	9,53	20,93	56,4	2,92	48,7
Асад-80	57,7±2,74	88,40	25.IV	2,93	9,17	19,23	50,8	2,52	41,1
Сорта пшениці твердої									
Карабаг	50,0±7,05	103,65	27.IV	3,80	9,48	23,47	65,4	3,72	52,6
Зангезур	56,8±3,57	96,95	28.IV	3,23	9,45	23,93	64,0	3,70	54,3
Корифей-88	53,7±2,45	88,40	28.IV	3,03	10,8	25,73	82,8	4,41	50,2
Джомерд-90	54,2±3,96	83,40	21.IV	3,17	8,92	21,53	59,1	3,17	44,0
Среднее	53,8±2,64	88,9	-	3,19	8,82	21,47	58,6	3,14	47,2

Потенціальна урожайність середня (54,6-60,9 ц/га) – адаптивність висока. Зимо- і морозостійкість і засухоустійкість середня, зноєвиносливість і стійкість к бурій, жёлтої і стеблевої ржавчині, мучнистої росі, твёрдої і пильної голівні висока.

УДК: 635.656:631.527

Соломонов Р.В., Січкарь В.І.

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України

СЕЛЕКЦІЯ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

В Україні останніми роками набуває сенс підзимового посіву гороху. Це пов'язано в першу чергу зі змінами клімату. Погодні умови Півдня України, і не тільки Півдня, складаються більш жорсткими, підвищення температурного режиму, зменшення опадів у період вегетації і т.п. Особливо необхідні опади у фази росту і розвитку рослин на протязі вегетації. Важливо щоб рослини були досить розвинені і могли протидіяти тому негативному впливу факторів навколишнього середовища. Цього можливо досягти більш ранніми строками сівби. А коли з'явилися в Україні зимуючі сорти гороху, то почали практикувати підзимовий посів гороху і отримувати непогані врожаї. Все це свідчить про позитивне використання підзимового посіву гороху. В наших умовах, Південного Степу України на Одеській дослідній станції з 2017 року почали вивчати підзимові строки сівби гороху. У дослід брали два зимуючі сорти іноземної селекції АС Мороз (Сербія) і Ендуро (Франція), та два вітчизняних ярих сорти Світ і Дарунок Степу. Головною метою дослід було

виявити можливість підзимового посіву гороху, визначення оптимальних строків сівби, можливість отримання кондиційного посівного матеріалу у порівнянні з весняним звичайним посівом. Позитивні результати цього дослідження показали переваги підзимового посіву гороху зимуючими сортами іноземної селекції, що у свою чергу підштовхнуло розпочати селекцію зимуючих сортів гороху у нашій кліматичній зоні.

Починаючи з 2018 року у науково-технологічному відділі розробки та впровадження інноваційних технологій для інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції спільно з співробітниками лабораторії селекції гороху Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, розпочали селекційну роботу зі створення вихідного матеріалу зимуючого гороху придатних для вирощування на території України. В цьому ж році була проведена перша гібридизація між зимуючими сортами гороху іноземної селекції: АС Мороз (Сербія), Ендуро (Франція) і типово ярими сортами вітчизняної селекції: Світ, Дарунок Степу, Оплот, Професор Чекалін (Україна) для створення вихідного матеріалу, а в подальшому і сортів зимуючого гороху. На посівах досліджуваних сортів було зроблено 11 комбінацій за такими схемами схрещувань:

- 1) зим./зим. – Мороз / Ендуро, Ендуро / Мороз;
- 2) зим./ярий – Ендуро / Дарунок Степу, Ендуро / Світ, Мороз / Світ;
- 3) ярий/зим. – Світ / Ендуро, Оплот / Ендуро;
- 4) ярий/ярий – Оплот / Проф. Чекалін, Оплот / Світ, Оплот / Дарунок Степу, Проф. Чекалін / Світ.

Частина гібридів була висіяна з осені 2018 року, основна кількість восени 2019 року. Так само буде зроблено на наступний рік з гібридами другого покоління щоб виявити рослини зимуючого і ярого типу. На нашу думку за доброї зими типово ярі рослини загинуть або пошкодяться морозом. Так можливо зробимо добір бажаних генотипів гороху. Також в цьому році буде продовжена гібридизація зимуючих сортів з ярими сортами гороху.

УДК 633.15:631.526

Спыну А. П., научный сотрудник

Институт растениеводства "Порумбень", Республика Молдова

АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ И ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Повышение питательной ценности зерна кукурузы возможно при использовании генетических и технологических методов. Как правило, попытки улучшить качество зерна сопровождаются некоторыми нежелательными последствиями, такими как снижение продуктивности и устойчивости к болезням и вредителям. Поэтому, при выборе гибридов кукурузы необходимо учитывать баланс между продуктивностью и качеством.

Как правило, гибриды с более продолжительным вегетационным периодом (ФАО 300-500) давали более высокие урожаи по сравнению с

гибридами с более коротким вегетационным периодом. В группе гибридов для производства зерна, такие признаки, как масса 1000 зерен, выход зерна с початка, урожай и более высокая устойчивость к полеганию растений при уборке являются благоприятными, а влажность зерна при уборке более высокая. Наименьшая средняя урожайность отмечена в ультрараннеспелых гибридов, но влажность зерна более низкая. Следует отметить, что существует тесная корреляция между продуктивностью ранних и среднераннеспелых гибридов, но влажность зерна при уборке сходна с ультрараннеспелыми гибридами.

Гибриды кремнистого типа имеют более короткий период вегетации и высокое содержание масла и белка, но продуктивность меньше из-за низкой скорости накопления крахмала. Гибриды зубовидного типа обычно имеют более продолжительный вегетационный период и более интенсивное накопление крахмала, но содержание масла и белка в зерне ниже. Отсюда следует, что корреляция между содержанием крахмала в зерне и продуктивностью является положительной, а корреляция между содержанием в зерне масла и белка и продуктивностью является отрицательной. Наиболее эффективными с точки зрения как качества, так и продуктивности являются среднераннеспелые гибриды, а по качеству - ультраранние.

Соотношение между скоростью роста кукурузы и тепловым режимом выражается суммой эффективных температур, превышающих или равных 10°C . Для определения зоны выращивания гибрида необходимо учитывать влияние средних температур в разных регионах страны в отдельные месяцы. Сумма эффективных температур подразделяется на: индекс цветения (сумма тепловых единиц за период от посева – до всходов – до цветения початка) и индекс созревания (сумма тепловых единиц за период от цветения початка - до физиологической спелости).

Сумма эффективных температур, необходимых гибридам, обычно находится в диапазоне $1000-1600^{\circ}\text{C}$. Рассматривая весь вегетационный период определили, что необходимая потребность в тепле по сумме эффективных температур, превышающих или равных 10°C , подразделяется на:

I ЗОНА БЛАГОПРИЯТНОСТИ:

- > 1600°C (очень позднеспелые гибриды)
- от 1500 до 1600°C (поздние гибриды)
- от 1400 до 1500°C (среднепозднеспелые гибриды)

II ЗОНА БЛАГОПРИЯТНОСТИ:

- от 1200 до 1400°C (среднераннеспелые гибриды)

III ЗОНА БЛАГОПРИЯТНОСТИ:

- от 1000 до 1200°C (раннеспелые гибриды)
- от 800 до 1000°C (ультрараннеспелые гибриды)

В нашей стране выращивают от ранних (вегетационный период 100-115 дней) до поздних гибридов (вегетационный период более 145 дней). Каждый гибрид по вегетационному периоду выраженному в днях (всходы-созревание), подразделяется на классы зрелости ФАО, как показано ниже:

Ультрараннеспелые гибриды - ФАО 260-290; Раннеспелые гибриды - ФАО 290-340; Среднераннеспелые гибриды - ФАО 350-390; Среднепозднеспелые гибриды - ФАО 400-490; ФАО 500-610 позднеспелые гибриды.

УДК 633.12:631.524.5

Тригуб О.В.^{1,2}, Куценко О. М.³, Ляшенко В.В.³.

¹-Устимівська дослідна станція рослинництва, ²-Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, ³-Полтавська державна аграрна академія

ВПЛИВ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ТРИВАЛІСТЬ ФАЗ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ У ГРЕЧКИ

Гречка значно поступається іншим культурам в реалізації свого природного потенціалу урожайності і навіть у найбільш сприятливі за погодними умовами роки вирощування її врожайність рідко перевищує 3,0 т/га [1]. Тому перед науковцями стоїть завдання – на основі дослідження генетичного різноманіття сучасних сортів та форм, віднайти найбільш дієві механізми протидії або уникнення дії стресових факторів середовища [2].

Враховуючи досить короткий вегетаційний період гречки, до механізмів протидії умовам середовища можна віднести суто технологічні аспекти вирощування цієї культури – маніпулювання строками сівби для уникнення співпадання найбільш критичних для формування урожаю періодів із несприятливими екстремальними характеристиками погодних умов [3], а також виділення із генофонду гречки генотипів, що володіють максимально вираженим потенціалом швидкого формування зерна через компактність (дружність) цвітіння та зав'язування плодів і які мають більшу потенційну стійкість до захисту сформованого зерна від опадання в період наливу [4]. До потенційно привабливих з цієї точки зору можна віднести детермінантні та обмежено ростучі форми, які є більш дружно досягаючими, але проблемою може стати співпадання їх масового цвітіння із настанням несприятливих погодних умов, що приведе до відсутності зав'язі і як результат – до низького врожаю. Індетермінантні рослини поєднують фази росту із цвітінням та плодоутворенням, але це дає змогу період «цвітіння–плодоутворення» подовжити у часі і мати можливість формувати урожай після настання сприятливих для цього погодних умов.

Польові дослідження проводили протягом 2014-2018 років у науковій сівозміні Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН в умовах відкритого ґрунту у колекційному розсаднику за загально прийнятої технології вирощування. Загалом для дослідження взято 156 сортів і форм гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) з Національної колекції України походженням із 3 країн (України, Російської Федерації та Республіки Білорусь), як матеріал створений для умов найбільш подібних до основних гречкосіючих регіонів України. За стандарт використано сорт Українка.

Незважаючи на досить коротку тривалість вегетаційного періоду у гречки, необхідно враховувати, що це культури пізнього строку сівби через значну чутливість до низьких температур [1]. А тому в період посіву, більшість гречкосіючих регіонів відчувають недостачу вологи у ґрунті, а іноді й повітряні посухи. Також важливим під час вирощування гречки є врахування надзвичайної чутливості генеративних органів рослин (квіток і суцвіть) до високих температур і недостатньої кількості вологості повітря в період цвітіння. Тому крім повного вегетаційного періоду у дослідженнях враховувалися найбільш виражені етапи розвитку гречки – проростання насіння, поява сходів, утворення листків, стебла, гілок, бутонів, формування і досягання насіння, які називають фенологічними фазами рослин. Тривалість окремих міжфазних періодів залежить від особливостей сорту, строків і способів сівби, живлення, догляду за посівами, тощо. Вегетаційний період розвитку рослин гречки розподілено на чотири міжфазні періоди: «посів–сходи» (5-7 діб), «сходи–цвітіння» (24-35 діб), «цвітіння–початок досягання» (30-35 діб), «початок–повне досягання зерна» (17-24 діб)

Весь досліджуваний матеріал (156 зразків та форм) було розподілено на групи залежно від тривалості вегетаційного періоду (відповідно еколого-географічного походження та класифікації А.С. Кротова [4].

Результати досліджень вказують на значне різноманіття за показником тривалості вегетаційного періоду та проходження фаз вегетації всередині кожної з груп стиглості, тому було проведено розподіл цього матеріалу на підгрупи, до кожної з яких включено колекційні зразки за спільним походженням та подібним типом розвитку рослин і співставною тривалістю міжфазних періодів. Зразки скоростиглої групи поділено на 3 підгрупи: I – Могилівська, Гомельська і Мінська області; II – Вологодська, Ярославська і Тверська області; III – Московська, Володимирська і Орловська області. Зразки середньостиглої групи було розподілено на чотири підгрупи: I – Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська та Хмельницька області; II – Полтавська та Харківська області; III – Одеська та Дніпропетровська області; IV – Київська, Сумська та Чернігівська області. Відповідно до такого розподілу на підгрупи було встановлено середні показники тривалості фаз вегетаційного періоду та всієї вегетації, а також розмах їх варіювання (таблиця 1). Також проведено математичний аналіз: розраховано гідро-термічний коефіцієнт, встановлено рівень варіювання показника тривалості вегетаційного періоду і його фаз та залежність його від рівня ГТК певного періоду.

Аналізуючи отримані дані, слід відзначити, що середня тривалість періоду «сходи-цвітіння» у зразків скоростиглої групи склала 27 діб з коливаннями в підгрупах від 26 до 27 діб. Міжфазний період «цвітіння–початок досягання» тривав 31 добу і варіював від 30 до 32 діб; період «початок–повне досягання» – 20 діб з коливанням 20–21 доба. Повний вегетаційний період «сходи–повне досягання» у скоростиглих зразків тривав 74 доби та змінювався в середньому за 2014–2018 роки у зразків підгруп від 73 до 74 діб. При цьому мінімальна тривалість вегетації у окремих зразків складала від 69 до

78 діб. Найбільш скоростиглими були зразки II підгрупи походженням Вологодської, Ярославської і Тверської областей – 73 доби (від 69 до 75) та дещо вищою у зразків III підгрупи (Московська, Володимирська і Орловська області) – 74 доби з незначним коливанням від 72 до 76 діб.

Серед сортів і форм скоростиглої групи найбільш стабільний період «сходи-цвітіння» мали зразки першої підгрупи ($V=17,0\%$), а найбільшою різноманітністю вирізнявся матеріал другої ($V=18,8\%$). При цьому для першої та III підгруп найбільш варіабельним був 2014 рік ($V=21,1\%$), а для II підгрупи – 2014 та 2016 роки (відповідно, $V=21,0$ та $22,3\%$).

Залежність тривалості міжфазних періодів від погодно-кліматичних умов оцінювали за коефіцієнтом кореляції величини тривалості вегетації від гідротермічного коефіцієнта (ГТК), який визначався як співвідношення кількості опадів (збільшене у 10 разів) за певний період до суми активних температур ($>10^{\circ}\text{C}$). Зразки всіх без виключення груп мали позитивну залежність тривалості вегетації від величини ГТК, але рівень залежності суттєво відрізнявся по підгрупах. У скоростиглої групи за періодом «сходи-цвітіння» – від $r=0,27$ у I підгрупи до $r=0,46$ у III підгрупи; «сходи-початок досягання» – від $r=0,12$ у I підгрупи до $r=0,38$ у III підгрупи; «початок-повне досягання» – від $r=0,25$ у I підгрупи до $r=0,70$ у III підгрупи. В середньому у скоростиглої групи більш обумовленою погодними умовами була величина тривалості періодів «сходи-цвітіння» ($r=0,51$) та «початок-повне досягання» ($r=0,34$).

Середня тривалість періоду «сходи-цвітіння» у зразків середньостиглої групи була на рівні 30 діб зі зміною від 28 до 31 доби, при цьому окремі зразки мали тривалість від 26 до 33 діб. Меншим цей період виявлено у зразків III (Одеська та Дніпропетровська області) та II (Полтавська та Харківська області) підгруп. Міжфазний період «цвітіння-досягання» має тривалість 31 доба і змінювався від 30 до 32 діб з варіюванням в підгрупах 28 (III підгрупа) до 34 (I та IV підгрупи) діб. Тривалість періоду «початок-повне досягання» у зразків варіював від 19 до 26 діб за середнього показника 23 доби (зі зміною в середньому по підгрупах від 22 до 24 діб). Показник «сходи-повне досягання» у зразків середньостиглої групи було виявлено на рівні 77 діб. Найбільш скоростиглими були сорти II підгрупи – середнє 75 діб (варіювання 72–80 діб), а найбільш пізньостиглими – I та IV підгруп – середнє 78 діб (варіювання 75–81 доба та 76–81 доба, відповідно).

У середньостиглої групи міжфазний період «сходи-цвітіння» вирізнявся середнім рівнем варіабельності ($V=21,3\%$) зі зміною у підгрупах від $V=18,8\%$ у III до $V=24,3\%$ у I підгрупи. Період «цвітіння-початок досягання» мав середній рівень варіювання $V=22,8\%$ (від 22,0 до 24,1%) і період «початок-повне досягання» був ще менш варіабельним $V=16,7\%$ (від 15,2 до 19,9%).

Щодо залежності від погодно-кліматичних умов років вирощування (за рівнем ГТК) то найбільша реакція на зміну температур і вологозабезпечення у всі міжфазні періоди відзначена у зразків III групи $r=0,61$, $0,67$ та $0,70$, походженням із Одеської та Дніпропетровської областей. Найменше реагували на зміну умов зразки I підгрупи (Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська

та Хмельницька області), $r=0,24, 0,30, 0,18$. В середньому у зразків середньостиглої групи найбільше різноманіття в період «сходи–цвітіння» відзначено у 2017 році ($V=25,8\%$), періоду «цвітіння–початок досягання» – у 2015 та 2018 роках ($V=24,4\%$), «початок–повне досягання» у 2015 та 2017 роках ($V=17,9\%$). Щодо залежності від рівня ГТК, більш чутливими були зразки в періоди «сходи–цвітіння» та «цвітіння–початок досягання» – $r=0,61$ та $r=0,62$.

Одним із головних завдань, які було вирішено при проведенні роботи по дослідженню впливу рівня ГТК на тривалість вегетаційного періоду, є виявлення на основі математичних розрахунків потенційних регіонів походження матеріалу із більш стабільними параметрами тривалості вегетації зразків, а також виділення серед дослідженого набору сортів і форм, найбільш цінних зразків із певним рівнем тривалості повного вегетаційного періоду та його міжфазних періодів, і головне з високою стабільністю цих показників в різних погодних умовах. Виявлення та скрінінг такого матеріалу дозволяє впровадити до селекції вихідний матеріал з генетично закріпленими параметрами за тривалістю вегетації, що потрібний при створенні сортів для різних напрямків використання, з контрольованими характеристиками протидії чи ухилення від впливу несприятливих погодних умов.

Отримані дані в результаті дослідження 156 колекційних зразків скоростиглої і середньостиглої груп, дозволяють провести чітку диференціацію наявного генофонду за показниками тривалості вегетаційного періоду та його фаз в середині кожної із груп та провести науково обґрунтований розподіл цього матеріалу на підгрупи в залежності від його походження та рівня вираження досліджуваних ознак. В середині скоростиглої групи сформовано – три, а середньостиглої – чотири підгрупи. Зразки цих підгруп мають чітку різницю за тривалістю проходження різних періодів росту і розвитку рослини та реалізації її генетичного потенціалу. Результати досліджень рівня варіабельності ознак (за коефіцієнтом варіації) та залежності їх від погодно-кліматичних умов (за рівнем гідро-термічного коефіцієнта) дозволило виділити потенційно більш придатні для селекційного використання сорти і місцеві форми в селекції матеріалу з чітко контрольованими параметрами тривалості міжфазних вегетаційних періодів. Із скоростиглої групи за величиною і стабільністю періоду «сходи–цвітіння» кращими є зразки I та III підгруп, походженням із Могилівської, Гомельської, Мінської, Московської, Володимирської і Орловської областей, за тривалістю періоду «цвітіння–початок досягання» – I та II груп із Могилівської, Гомельської, Мінської, Вологодської, Ярославської і Тверської областей, за тривалістю періоду «початок–повне досягання» – I підгрупи із Могилівської, Гомельської, та Мінської областей. В селекції середньостиглих сортів для формування стабільного за тривалістю періоду «сходи-цвітіння» матеріалу більш доцільно використовувати сорти та місцеві форми II та III підгруп походженням із Полтавської, Харківської, Одеської та Дніпропетровської областей; для періодів «цвітіння–початок досягання» та «початок–повне досягання» – крім

попередніх ще й матеріал I підгрупи із Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської та Хмельницької областей.

Крім загально групових закономірностей по формуванню стабільних за тривалістю періодів вегетації, із досліджуваного матеріалу було виділено унікальні за своїми характеристиками зразки і рекомендовано їх як вихідний матеріал з різною тривалістю вегетації, але досить значною її стабільністю. До таких еталонних зразків серед середньостиглого матеріалу було віднесено сорти та місцеві форми із Полтавської, Хмельницької, Львівської, Тернопільської, Харківської, Київської та Сумської областей. Із скоростиглого матеріалу заслуговують уваги сорти та форми із Гомельської, Мінської, Вологодської, Московської та Орловської областей.

Бібліографія

1. Алексеева Е.С., Малина М.М., Тараненко Л.К. и др. Культура гречихи. История культуры, ботанические и биологические особенности. Ч.1. Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И, 2005. 192с.
2. Тараненко Л.К. Генетическое обоснование совершенствования методов селекции гречихи *Fagopyrum esculentum* Moench: Диссертация докт. биолог. наук: 06.01.05. Харьков, 1989. 383 с.
3. Ефименко Д.Я. Барабаш Г.И. Гречиха. М.:ВО Агропромиздат, 1990. 192 с.
4. Фесенко Н.В., Фесеанко Н.Н., Романова О.И., Алексеева Е.С., Суворова Г.Н. Генофонд и селекция крупяных культур. Гречиха. Под ред. В.А. Драгавцева. С-Пб.: ГНЦ РФ ВИР, 2006. 196 с.

УДК 635.656:631.527:631.5

**Шевченко¹ Л.М., Василенко¹ А.О., Безуглий¹ І.М., Січкач² В.І.,
Силенко³ С.І.**

¹ Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва ² Одеська державна дослідна станція НААН, ³ Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва

ЕКОЛОГІЧНЕ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ГОРОХУ

Для створення адаптивних високоврожайних сортів, що є основним завданням для вітчизняних селекціонерів, на перший план виходить аналіз рівня стійкості до абіотичних факторів вже створених сортів та вихідного матеріалу, з метою подальшого корегування селекційних програм. Як найбільш об'єктивний метод оцінки посухостійкості використовують екологічне випробування в географічних пунктах, що різняться за ґрунтово-кліматичними умовами.

Сорти гороху вирощували на Устимівській дослідній станції рослинництва (УДСР) Полтавська обл., Глобінський р-н, с. Устимівка, на Одеській державній дослідній станції (ОДДС) Одеська обл., Біляєвський р-н, с. Хлібодарське та у науковій сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (ІР ім. В. Я. Юр'єва), що розташована в с. Елітне, Харківського району, Харківської області. Кількість сортів в досліді – сім селекції ІР ім. В. Я. Юр'єва (Царевич, Оплот, Отаман, Меценат, Корвет, Гайдук, Малахіт).

Умови, що скалилися у 2018 році на території УДСР, ОДДС та ІР ім. В. Я. Юр'єва були несприятливими для вирощування зернобобових культур. Але такий гідротермічний режим дозволив провести комплексну об'єктивну оцінку досліджуваних сортів, виділити кращі за певними характеристиками та їх поєднанням.

При порівнянні урожайності сортів гороху у пунктах випробування, очевидними, в умовах 2018 року, є перевага умов вегетації гороху на УДСР із середнім показником урожайності 3,34 т/га, а вкрай несприятливі умови для культури склалися у місті розташування ОДДС (табл. 1).

Серед досліджуваних сортів найвищий рівень урожайності (в середньому) в умовах 2018 року сформував сорт Гайдук – 2,18 т/га, найменший – сорт Корвет – 1,88 т/га, також сорт Гайдук мав найвищий рівень генотипового потенціалу із досліджуваних сортів $GE=0,18$. Серед представлених сортів лише у двох – Отаман і Гайдук коефіцієнт регресії (b_i) дорівнював одиниці, що характеризує ці сорти як сорти із адекватною реакцією на зміну середовища.

Таблиця 1 – Урожайність, генотиповий ефект та коефіцієнт регресії сортів гороху в екологічному сортовипробуванні, 2018 р.

Зразок	Урожайність, т/га			X	GE	КР
	УДСР	ОДДС	ІР ім. В.Я. Юр'єва			
Царевич	3,31	0,82	2,04	2,04	0,03	1,2
Оплот	3,58	0,45	2,22	2,05	0,05	0,9
Отаман	3,35	0,70	2,01	1,98	-0,02	1,0
Меценат	3,36	0,48	2,20	1,94	-0,06	1,1
Гайдук	3,58	0,80	2,39	2,18	0,18	1,0
Корвет	3,06	0,70	1,89	1,88	-0,12	0,9
Малахит	3,14	0,73	2,08	1,96	-0,05	0,9
Середня	3,34	0,67	2,08	2,00	–	–

У сортів Царевич і Меценат коефіцієнт регресії дорівнював $b_i = 1,2$ та $b_i = 1,1$ відповідно, що характеризує сорти як чутливі до несприятливих умов. За рівнем коефіцієнту регресії $b_i = 0,9$ сорти Оплот, Корвет, Малахит мають найменший відгук на середовище, але у порівнянні із сортом Оплот, у сортів Корвет і Малахит нижчий рівень урожайності. Таким чином проведене екологічне сортовипробування в умовах Полтавської, Одеської і Харківської області показало значну розбіжність за урожайністю серед сортів гороху. Екологічне сортовипробування планується продовжити у 2019 році.

УДК 633.14:630.165.41

Гончаренко А.А.

Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», Россия

**СЕЛЕКЦИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ МУЖСКОЙ ФЕРТИЛЬНОСТИ
В ЦИТОПЛАЗМЕ РАМРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ
РЖИ**

В селекции озимой ржи на основе ЦМС широко используется стерильная цитоплазма Рапра-типа, отличительной особенностью которой является низкая частота восстановителей фертильности. Это создает определенные трудности в селекции гибридной ржи. Суть проблемы в том, что при неполном восстановлении фертильности и недостаточном пыльцеобразовании гибриды F1 озимой ржи могут сильно поражаться спорыньей, из-за чего полученное зерно не может быть использовано в хозяйственных целях. Первая линия-восстановитель фертильности для цитоплазмы Рапра-типа (L-18) была получена проф. Г.Г. Гайгер в Германии, но она не получила широкого использования в селекции из-за недостатков по ряду признаков. Это побудило развернуть поиски новых эффективных источников восстановителей фертильности. Немецкие исследователи T. Miedaner et al. [2000] сообщают, что ими были обнаружены в примитивных сортообразцах ржи из Ирана и Аргентины генотипы с сильным восстановлением фертильности пыльцы. Оказалось, что эти источники несут два сильных гена-восстановителя Rfp1 и Rfp2, которые обеспечивают 59-68% фенотипического варьирования по пыльцеобразованию. Методом маркер-опосредованного беккроссинга новые гены-восстановители были переданы в генотипы синтетиков-опылителей некоторых перспективных гибридов. Так был получен первый гибрид Pollino (plus), несущий сильные гены-восстановители. Испытания показали, что гибриды с улучшенным пыльцевым родителем имеют лучшую пыльцевую продуктивность и меньше поражаются спорыньей. В то же время были выявлены их слабые места: они оказались менее устойчивыми к полеганию и менее урожайными по зерну. Поэтому поиск новых эффективных генов-восстановителей является важной селекционной задачей.

Целью проведенных исследований было выявление новых эффективных восстановителей мужской фертильности в стерильной цитоплазме Рапра-типа. Оценивали индекс восстановления фертильности (RI) у тесткроссов, полученных от скрещивания 16 двухлинейных синтетиков и 21 инбредной линии со стерильной линией Н-1185, взятой в качестве ЦМС- тестера. Оценку мужской стерильности проводили путем визуального осмотра пыльников и

оценки степени их стерильности по методике Н.Geiger und K.Morgenstern [1975].

Установлено, что у тесткроссов с участием инбредных линий индекс RI варьировал от 8,4 до 86,1%, а у тесткроссов с участием синтетиков – от 12,2 до 90,0%. Главной причиной этой вариации явился генотип фертильных родителей. По способности к восстановлению их можно разделить на три группы: слабые, средние и сильные. Большинство изученных нами синтетиков и инбредных линий оказались частичными (т.е. слабыми и средними) восстановителями. Почти полное (сильное) восстановление пыльцевой фертильности ($RI \geq 67\%$) показали только 7 синтетиков из 16 и 2 инбредные линии из 21. Особого внимания заслуживают синтетики С-8090/12 ($RI=90,0\%$) и С-8082/12 ($RI=88,4\%$), а также линии Н-1432 ($RI=86,1\%$) и Н-1190 ($RI=77,2\%$). Они представляют интерес для селекции пыльцевых родителей коммерческих гибридов. В целом уровень их восстановительной способности можно оценить как удовлетворительный, что позволяет использовать эти генотипы для синтеза новых синтетиков-восстановителей. Выделены также линии Н-451, Н-732 и Н-1185, которые показали почти полное закрепление стерильности ($RI=0,9...1,6\%$). Обсуждается проблема оптимизации восстановителей фертильности на генетическом уровне. В селекционном плане весьма важно выяснить вопрос о том, достаточно ли одного главного гена Rf для полного восстановления фертильности или же лучше объединить другие вспомогательные гены-восстановители в один пирамидальный пул, чтобы улучшить восстановительную способность отцовских компонентов коммерческих гибридов озимой ржи.

УДК 631.527:633.853.494

Гончаров С.В., Долгих Л.А.

*Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I,
Воронеж, Россия*

ИННОВАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Мировое производство масличных культур оценивается в 577 млн т в 2017 г., при росте на 38% за 10 лет. Благодаря растущему спросу в СНГ также за последние 30 лет произошло радикальное увеличение площадей и валового сбора масличных культур. В период с 1990 по 2018 гг. площади подсолнечника и рапса в России возросли в 3 и 3,3 раза; в Украине - в 3,6 и 10,8 раз, в Казахстане в 6,5 и 7,3 раз. Аналогично вырос интерес к сое. Пропорционально увеличилась потребность в сортименте, качественных семенах и инновационных решениях. Несмотря на отказ от плановой экономики в СНГ сохранилась сеть научно-исследовательских организаций, сформированных в СССР и мало приспособленных к рыночной экономике. Национальные НИУ оказались не способны в полной мере обеспечить растущую потребность в семенах и сортименте. Эту нишу заполнили своими продуктами международные семенные компании.

Так, 56 % сортимента ярового и 86 % озимого рапса, 82% - подсолнечника зарегистрированного в Госреестре РФ на допуске в 2018 г., представлено иностранным сортиментом. В Казахстане доля нерезидентов в сортименте подсолнечника составляет 73%, ярового рапса - 83%. В Беларуси 75% зарегистрированного сортимента озимого рапса иностранной селекции; в Украине - 84%. Из зарубежных семенных компаний лидерами рынка рапса СНГ являются Bayer, NPZ-Lembke, Euralis, Limangrain, KWS, Monsanto, Pioneer.

Вместе с развитием новых методов и подходов в селекции, изменились агротехнологии. Создание гибридных систем стало важнейшей инновацией благодаря эффективному механизму возврата средств, вложенных в селекцию.

Первый гибрид подсолнечника был включен в реестр РФ в 1984 г., а в Казахстане - в 1993 г. В настоящее время 90% площадей подсолнечника СНГ засеивается семенами ЦМС-гибридов. Распространение ЦМС-гибридов рапса началось в последнее десятилетие XX века (в Белоруссии в 2005 г.) и в настоящее время превышает более 60%. Над гибридными системами сои работают многие компании, например, в Китае.

Производственная система Clearfield® в РФ стала использоваться вместе с регистрацией гибридов подсолнечника, устойчивых к гербицидам на базе имидазолинонов, в РФ с 1992 г., в Казахстане в 2011 г. Данная инновация получила распространение на рапсе с 2010 г. вместе с регистрацией устойчивых к гербицидам гибридов в СНГ. Устойчивость к гербицидам на основе сульфанилмочевины – следующая селекционная инновация подсолнечника, пока не получившая распространение на рапсе. Высокоолеиновые гибриды подсолнечника появились в РФ в 2010 г.; в настоящее время уже коммерциализуются высокоолеиновые гибриды рапса. Ожидается дальнейшее тиражирование данных селекционных инноваций, а также их сочетание.

В целом же сорта масличных культур вытесняются гибридами; увеличивается доля устойчивого к гербицидам сортимента, с улучшенным жирнокислотным составом зачастую вследствие продвижения зарубежными компаниями. В селекции ряда культур может быть перспективной устойчивость к глифосату, глюфосинату, имидазолинонам, 2,4-D, изоксазалону, дикамбе, сульфанилмочевинам, мезотриону и бромоксилилу.

Инновации служат драйверами глобальной трансформации агропромышленного комплекса, ведущего к реформатированию рынка агротехнологий в виде совокупного предложения инновационных подходов, баз данных, решений, СЗР, семян и цифровых решений.

УДК 633.11.631.527

Гусенкова О. В., Тищенко В. М., Дубенець М. В.

Полтавська державна аграрна академія

ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ В РІЗНІ СТРОКИ СІВБИ

Критичний огляд досягнень селекціонерів світу показує, що більшого успіху досягають ті з них, хто використовує найбільш багатий і генетично різноманітний вихідний матеріал, а також застосовує найбільш прогресивні, науково-обґрунтовані методи роботи на всіх етапах селекційного процесу.

Кластерний аналіз – один із напрямів статистичного дослідження. Його необхідність продиктована тим, що використання методів кластерного аналізу допомагає побудувати науково обґрунтовані класифікації, виявити внутрішні зв'язки між одиницями досліджуваної сукупності. На відміну від комбінаційних угруповань кластерний аналіз призводить до розбиття з урахуванням всіх оцінених ознак одночасно. При цьому, як правило, не вказані чіткі кордони кожної групи і невідомо заздалегідь, скільки груп доцільно виділити в досліджуваній сукупності. Крім того, позитивною властивістю кластерного аналізу є можливість стиснення великого обсягу інформації, її систематизація, що є важливим фактором при великій кількості даних (Корнева, 2004).

Кластерний аналіз застосовується для вирішення широкого спектра завдань, але частіше за все мова йде саме про завдання сегментації. Всі дослідження, присвячені проблемі сегментації, безвідносно того, який використовується метод, мають на меті ідентифікувати стійкі групи, кожна з яких об'єднує в себе об'єкти зі схожими характеристиками (Шаманин и др., 2016).

Протягом 2013-2016 років в селекційному центрі Полтавської державної аграрної академії вивчали стабільність формування продуктивності колоса та інших кількісних ознак пшениці озимої. В дослід залучали понад 100 сортів та селекційних ліній пшениці озимої різного походження та полтавської селекції, які висівали за трьома строками сівби (1.09, 15.09, 1.10). Особливу увагу приділяли вивченню стабільності формування двох важливих складових урожайності пшениці озимої – кількість зерен з колоса та маса зерна з колоса і відбирали генотипи з максимальним рівнем цих ознак за трьома строками сівби (Гусенкова, Тищенко, 2017, 2018). В зв'язку із великим обсягом досліджуваного матеріалу та для більш детального вивчення генотипів пшениці озимої за збалансованістю великої кількості ознак та врожайністю нами був проведений кластерний аналіз.

В результаті досліджень були виділені кращі кластери та кращі групи кластерів сортів та селекційних ліній пшениці озимої збалансованих за кількісними ознаками за ранніх, оптимальних та пізніх строків.

В 2013 році із 106 сортів та СЛ включених в кластерний аналіз при ранньому строкові сівби в кращій групі 6 кластеру сконцентрувалося 5 генотипів (2 сорти: №396(Славна), №398(Спасівка); і 3 селекційні лінії: №378(Перемога 2×Коломак 3) ×Станічна; №381(Перемога 2×Коломак 5)×Станічна; №387(Перемога 2×Коломак 5)×Станічна), які формували масу зерна з колоса в межах 2,2-3,1 г і кількість зерен з колоса - 51,9-69,9 штук. При оптимальному строкові сівби в кращій групі 6 кластеру було виділено 13 селекційних ліній та 3 сорти (маса зерна з колоса - 2,1-2,9 г; кількість зерен з колоса - 48,4-62,3 шт.), серед яких мали збіг з раннім строком сівби лінії №378(Перемога 2×Коломак 3) ×Станічна; №381(Перемога 2×Коломак 5)×Станічна; №387(Перемога 2×Коломак 5)×Станічна). Внаслідок складних кліматичних умов при пізньому строкові сівби урожайність сортів та селекційних ліній та формування кількісних ознак були дещо нижчими ніж при ранньому і пізньому строках сівби. Так, при пізньому строкові високий рівень кількісних ознак формували 4 селекційні лінії та 12 сортів пшениці озимої.

За результатами 2014 року при ранньому строкові сівби в кращу групу кращого кластеру долучилися один сорт №449 – Іванівська остиста і 5 константних СЛ - №414-(Коломак 2×Червона), №424-(Сонячна×Коломак 5), №425-(Сонячна×Коломак 5), №427-(Українка полтавська×Станічна), №480-(Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11, №487- (Перемога 2×Коломак 5) ×Станічна (маса зерна з колоса - 2,1-2,7 г; кількість зерен з колоса - 59,2-67,8 шт.). При оптимальному строкові сівби у кращій групі кращого кластеру розташовувалися 7 селекційних ліній і 6 сортів, які формували масу зерна з колоса в межах 2,1-2,6 г, та кількість зерен з колоса - 51,0-65,7. При третьому строкові сівби було виділено 14 сортів та селекційних ліній (маса зерна з колоса - 2,0-2,6 г; кількість зерен з колоса - 53,7-61,6 шт.).

2015 рік був сприятливий для пшениці озимої, так при ранньому строкові сівби в результаті кластерного аналізу було виділено 23 сорти та селекційні лінії пшениці озимої, при оптимальному – 19 сортів та селекційних ліній, і при пізньому строкові сівби - 7 сортів та селекційних ліній. Маса зерна з колоса виділених генотипів пшениці озимої формувалася в межах 3,1-4,4 г, а кількість зерен з колоса – 72,2-89,6 штук.

В 2016 році при ранньому строкові сівби в кращу 6 групу шостого кластеру потрапили 16 сортів та селекційних ліній. Всі генотипи цього кластеру мали дуже високі показники майже всіх генеративних ознак. При оптимальному строкові сівби в кращій групі кращого кластеру сконцентрувалися 18 сортів та селекційних ліній, які формували масу зерна з колоса до 3,0 г, і кількість зерен з колоса до 67,6 штук. Група кращого кластеру пізнього строку сівби містила в собі 16 сортів та селекційних ліній, які формували дещо нижчі показники кількісних ознак ніж при ранньому та оптимальному строках сівби. За роки досліджень (2013-2016) сорти та селекційні лінії пшениці озимої, які потрапляли в кращі групи кращих кластерів при ранньому, оптимальному та пізньому строках сівби одночасно, були збалансовані за кількісними ознаками та урожайністю і мали високий рівень адаптивності до умов середовища.

УДК 635.21:631.527

Кравченко Н.В., Подгаєцький А.А., Собран І.В.

Сумський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ В СЕЛЕКЦІЇ НА БАГАТОБУЛЬБОВІСТЬ

Незаперечною істиною для картоплярів стало першочергове використання в практичній селекції міжвидової гібридизації. Саме залучення матеріалу, створеного на її основі дозволило вирішити проблеми, які ставили під сумнів можливість вирощування картоплі в Європі: епіфітотія фітофторозу у 1845-48 роках, раку картоплі на початку ХХ століття, значне поширення цистоутворюючих картопляних нематод у середині минулого століття.

Ще однією цінністю міжвидової гібридизації є значне розширення генофонду культури, що в свою чергу збільшує аельність контролю ознак, зокрема полігенних, що сприяє виведенню гетерозисних сортів за численними агрономічними властивостями.

Водночас, залучення в створення вихідного селекційного матеріалу картоплі диких, культурних видів складний і тривалий процес, який завершується визначенням генетичного потенціалу гібридів та відпрацювання рекомендацій для практичного селекційного його використання.

Метою дослідження було визначення кількості бульб у гнізді батьківських форм, потомств першого бульбового покоління, вплив компонентів схрещування, враховуючи їх родовід, на вираження ознак, прояв фенотипового домінування, істинного гетерозису, частоти та ступеня трансгресій.

Дослідження виконували в Сумському національному аграрному університеті в 2017 році. Цьому етапу роботи передували схрещування згідно розробленої схеми, вирощування сіянців першого року.

Серед міжвидових гібридів, їх беккросів високим потенціалом вираження показника характеризувались наступні зразки: 08.194/107 і 08.197/105. Кращим поміж сортів у цьому відношенні виявився сорт Багряна. Окремі беккроси, наприклад, 10.11/7 проявили дуже низьку продуктивність. Викладене обумовило величину середнього значення показника.

За рідким винятком: чотири популяції з блоку, де запилювачем використаний сорт Ірбитська, дві, отримані з сортом Багряна (материнська форма), та три з сортом Подолія, мінімальне значення лімітів у інших було дуже низьким – до 10 г/гніздо. Водночас, у більшості комбінацій з сортами Ірбитська, Багряна максимальна величина лімітів перевищувала 1000 г/гніздо, що свідчить про значне розщеплення серед потомства за ознакою.

Високий потенціал окремих популяцій підтверджувався значним середнім прояв ознаки. Близько половини комбінацій за участю запилювачем сорту Ірбитська і материнською формою сорту Багряна мали 800 г/гніздо і

більше, а максимальна величина показника виявлена в комбінації Багряна х 89.202с77 – 1679 г/гніздо.

Велике різноманіття прояву ознаки серед потомства засвідчував коефіцієнт варіації, величина якого в окремих комбінацій перевищувала 100%.

Позитивною практичною характеристикою комбінацій була значна частка потомства, що була більшою, ніж значення показника кращого компонента схрещування. У блоці популяцій з сортом Ірбитська це стосувалось більше половини їх, особливо з беккросами 10.11/12 і 09.236с1; а з сортом-запилювачем Багряна – 08.197/48. Висока відмінність комбінацій за проявом показника виявлена в блоці за участю сорту Багряна материнською формою. У трьох з них частка гібридів з вищою продуктивністю, ніж у кращого батька була в межах 62-86%, а в інших двох – 0-8%. Низькою перспективністю у цьому відношенні характеризувались комбінації з участю сортів Верді та Подолія.

Виявлена специфічний взаємний вплив компонентів схрещування на вираження продуктивності серед потомства. У комбінації з сортом Багряна (запилювач) вищий прояв показника мали беккроси 10.6Г38 і 08.197/48, а з сортом Ірбитська: 10.1/7 і 88.1425с1.

Відмічена висока позитивна залежність між середньою продуктивністю потомства і часткою гібридів з вищим проявом ознаки, ніж у кращого компонента схрещування (величина коефіцієнта кореляції +0,86), а також першого показника і часткою гібридів з продуктивністю більше 1000 г/гніздо – $r=+0,90$.

За ступенем фенотипового домінування найчастіше в комбінаціях спостерігали депресію (44,8%), наддомінування (37,9) і рідше проміжне домінування та часткове від'ємне успадкування (по 6,9) та часткове позитивне домінування (3,5).

П'ять популяцій з дев'яти, у яких запилювачем використаний сорт Ірбитська, три з чотирьох з сортом Багряна, три з п'яти за участю сорту Багряна (материнська форма) характеризувались високим значенням істинного гетерозису, що засвідчувало їх цінність у теоретичному та практичному відношенні. Протилежне стосувалось комбінацій з сортами Верді і Подолія.

У блоці популяцій за участю запилювачами сортів Ірбитська і Багряна ступінь трансгресії мав додатне значення і нерідко більше 100%, що свідчить про перспективність добору серед них селекційно-цінних потомків. За використання сорту Багряна материнською формою це стосувалось чотирьох популяцій з п'яти. У більшості комбінацій з сортами Верді та Подолія добір трансгресивних форм мало перспективний. Аналогічне стосувалось частоти трансгресії.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗА АЛЕЛЬНИМ СТАНОМ ГЕНІВ *VRN*

Серед допущених до вирощування в Україні сортів пшениці м'якої озимої переважають сорти зернового напряму використання. Але вимоги споживачів до харчових та хлібопекарських властивостей зростають та розширюються, зокрема цікавим є напрям підвищення вмісту вітамінів у борошні, у тому числі каротиноїдів, та пов'язана з цим зміна забарвлення м'якушу. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН ведеться пошук джерел високого вмісту каротиноїдів у борошні пшениці м'якої. Більшість таких зразків характеризуються ярим типом розвитку рослин. Серед раніше проаналізованих 134 зразків пшениці м'якої ярої виділено вісім зразків з підвищеним вмістом каротиноїдів (більше 4,5 мг/100 г борошна): Волгоуральская, Кинельская 61, Лютесценс 540, Лютесценс 598, Лютесценс 575, Лютесценс 516, Кинельская 2010, Омская 41, які окрім цього мають переваги над стандартом за рядом цінних господарських ознак та показників якості зерна.

Для більш успішного та ефективного ведення селекції пшениці озимої за даним напрямом, потрібно залучати до гібридизації цінні форми пшениці ярої з мінімальною кількістю домінуючих генів *Vrn*, відповідальних за потребу у яровизації. Гібридологічний аналіз генів *Vrn* вимагає багато часу та використання камер штучного клімату. Ідентифікація алельного стану генів *Vrn* за допомогою молекулярних маркерів є менше витратною та в одночас більш надійною. Таким чином метою дослідження було визначення алельного стану генів *Vrn A1*, *Vrn B1*, *Vrn B3* та *Vrn D1* у 18 зразків пшениці ярої та 3 ліній, отриманих з озимо-ярих комбінацій схрещувань.

Спрямовану ПЛР проведено з відповідними праймерами. Для визначення алельного стану гену *Vrn-A1* використано праймери VRN1AF та VRN1-INT1R, гену *Vrn-B3* - VRN4-B-NOINSF2 та VRN4-B-NOINS-R [Yan et al., 2004]. Диференціацію *Vrn-B1* алелів здійснювали використанням праймерів Intr1/B/F та Intr1/B/R4, гену *Vrn-D1* - Intr1/D/F та Intr1/D/R4 [Fu et al., 2005].

У результаті дослідження наявність рецесивного алелю *vrn-A1* встановлено у 6 зразків пшениці ярої. У зразку Саратовская золотистая визначено гетерозиготний стан гену *Vrn-A1*.

Використанням праймерів до нуклеотидної послідовності гену *Vrn-B1* отримано продукти ампліфікації 1149 п. н. (рецесивний алель) при аналізі зразків Фора, Ленинградка, Ізольда, Саратовская золотистая, Омский циркон, Омская 41, Лютесценс 540. Для зразків Лютесценс 516, L 224-5 визначено гетерозиготний стан локусу *Vrn-B1*.

Аналіз гену *Vrn-B3* показав наявність рецесивного алеля *vrn-B3* в усіх досліджених зразках, крім сорту Династія.

Щодо гену *Vrn-D1* продукт ампліфікації 997 п. н., який свідчить про його рецесивний стан, ідентифіковано у зразків Фора, Сибирячка 4, Новосибирская 22, Frontana, Ленинградка, Кинельская 2010, Кинельская 61, Волгоуральская, Омская 41, Лютесценс 516, Лютесценс 540, Лютесценс 575, Лютесценс 598, L224-5. У зразку Омский циркон ген *Vrn-D1* знаходиться у гетерозиготному стані.

Для ліній L 225-1 та L 243-18 встановлено рецесивний стан усіх досліджених генів (*Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-B3*, *Vrn-D1*). Лінія L 224-5, отримана за участі сорту ярої пшениці Волгоуральская потребує подальшого індивідуального добору.

Таким чином, найбільш перспективним для створення сортів пшениці озимої з підвищеним вмістом каротиноїдів у борошні є використання ярих носіїв цієї ознаки зразків Омская 41 та Лютесценс 540, з тільки одним домінантним геном *Vrn-A1*, а також Лютесценс 516 — з домінантним алелем *Vrn-A1* та поліморфним за геном *Vrn B1*.

UOT 633.111.1 : 631.527.8.

Макаова В.¹, Badolle Q.², Taylor M.³

¹*Poltava State Agrarian Academy*, ²*École Normale Supérieure, Paris, France*,

³*Limagrain Deutschland, Germany*

ASSESSMENT OF *FUSARIUM* RESISTANCE IN WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.): APPROACHES AND PERSPECTIVES

Fusarium Head Blight (FHB) was first described in 1884 in England and was considered a major threat to wheat and barley during the early years of the twentieth century (Stack, 1999, 2003). Since then, FHB has spread worldwide and recent outbreaks have been reported in Asia, Canada, Europe and South America. FHB has been identified by CIMMYT as a major factor limiting wheat production in many parts of the world (He, 2013).

Despite the development of the chemical industry, breeding remains the most effective method of preventing the spreading of diseases. One could argue that breeding is trying to prevent the spread of the diseases, while the chemicals only solve the results of this spreading, with that for an uncertain period of time. The main result of breeding work, namely a resistant variety, is impossible without effective methods of evaluating the biological material at different stages of the breeding process. The success of breeding programs aiming at resistant genotypes largely relies on the availability of resistant germplasm, genetic variation in breeding populations, and methods to reliably estimate the resistance level of the breeding lines enabling efficient selection of improved individuals.

Today in the world four methods to estimate the resistance of wheat to FHB are used: genomic selection; titration of mycotoxin concentration; phenotypic selection in field trails; estimation of FDK (Fusarium Damage Kernels) on post-harvest kernels.

Genomic selection is an alternative/complementary method to genotypic selection. It can support breeding of complex quantitative traits by estimating genome-wide marker effects for many markers simultaneously in a population, and use these to predict genomic estimated breeding values of individuals in a given population. Selection can be performed ahead of cost-intensive phenotypic tests, thus potentially shortening the breeding cycle and increasing the gain by selection per time unit. Numerous quantitative trait loci (QTL) have been identified for bread wheat distributed over all 21 wheat chromosomes (Barbara Steiner, Maria Buerstmayr, 2017). However, only a handful of QTL have been validated across studies and are successfully employed in breeding programs worldwide.

The main indicator of FBH resistance lines is low mycotoxin concentration of deoxynivalenol (DON). Additionally, this indicator is a determining factor for the admission of wheat to food markets in many countries. Many reports reveal strong associations between disease severity estimates and toxin contents, suggesting that selection for low FHB severities on heads and/or grains results in reduced toxin contamination (Dill-Macky, 2003).

Aforementioned methods are part of wide-ranging breeding program and consequently expensive. In general these two methods are used in final stage of breeding process, when a decision is made regarding the prospects for entering the variety into the official registers.

Field scoring is the simplest and most affordable way to assess the overall level of plant resistance to a number of diseases. This is particularly true in provocative infections of the breeding material with fungi of the genus *Fusarium*. This method allows quickly to assess of large amount of breeding material, to analyze the dynamic of infection spatially and temporarily, to estimate genotype-by-environment interaction effects and help to identify the type of infection as a percentage of infected heads (disease incidence) or spikelets (disease severity). But this method susceptible to weather conditions (especially light conditions) and requires high qualification and practical experience of the estimator.

Estimation of FDK on dry post-harvest kernels is the most common method in applied plant breeding programs. Dry kernels can also be analyzed for disease symptoms. Usually this is done either by visual scoring or digital image analysis of the percentage of damaged grains in harvested samples or by measuring yield (or yield components) relative to non-inoculated controls. Unfortunately, this method is also unreliable. The reason of falsity is the similarity of the FDK symptoms with symptoms of other diseases or damages caused by physiological factors.

Another perspective way of rapid evaluation of FDK is germination of samples in Petri dishes with a definition of the percentage of affected grains. This controlled environment offers favorable conditions for the development of the fungus and enables to estimate the degree of its negative influence on the growth and development of wheat seedlings. This method has the same advantages as the previous one but is characterized by a higher accuracy and is less time-consuming.

УДК 633:631.527.

Матичиук Василе, Мистрец Сильвия, Гузун Лучия

Институт Растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ КРЕМНИСТОЙ КУКУРУЗЫ В ИНСТИТУТЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПОРУМБЕНЬ

Благодаря высокой продуктивности и универсальности использования кукуруза стала для Молдовы важнейшей зерновой, пищевой и кормовой культурой. Практически все части растения (стебли, стержни, обертки, кукурузные рыльца) используются в различных отраслях животноводства, пищевой и перерабатывающей и медицинской промышленности. Для нашего народа кремнистая кукуруза составляет основу национального питания. Кукурузная мука и крупы являются прекрасным сырьем для приготовления каши, кукурузных палочек и мамалыге.

Целенаправленная работа с кремнистыми формами способствовала созданию в нашем институте за последние годы ряда кремнистых гибридов, по продуктивности зерна близких к зубовидным гибридам, но превосходивших их по содержанию каротина в зерне.

Создание и улучшение линий по качеству зерна и другим признакам проводилось в основном стандартными методами. Оценку стекловидности и окраску эндосперма зерна проводили по девятибалльной шкале. Массовую оценку образцов на устойчивость к полеганию, болезням и вредителям проводили в монокультуре кукуруза на естественном фоне. Биохимические анализы проведены в лаборатории биохимии и физиологии нашего института.

Дифференциация изученных форм по стекловидности, интенсивности окраски эндосперма и содержанию каротина в зерне показало, что самая высокая концентрация каротиноидов в зерновке кукурузы находится в роговидном слое эндосперма и содержание каротина в зерне в значительной мере зависит от интенсивности его окраски. Между окраской эндосперма и содержанием каротина в зерне имеется положительная высоко достоверная корреляционная связь ($r=0,8$). Следовательно, при массовом отборе образцов кукурузы в поле, предварительную оценку на содержание каротиноидов в зерне с уверенностью можно определить по интенсивности окраски эндосперма.

Выявлено также, что при скрещивании кремнистых линий контрастных по окраске, стекловидности и содержанию каротина в первом поколении в эндосперме зерна гибридных комбинаций имеет место материнское влияние вышеуказанных признаков. Поэтому при создании кремнистых гибридов, их качество в значительной степени можно прогнозировать по консистенции, окраске эндосперма зерна и содержанию этих компонентов у родительских форм.

Многолетние исследования кремнистой зародышевой плазмы, создание новых линий и гибридов кремнистой кукурузы с высоким содержанием каротина показали, что при целенаправленной селекции возможно сочетание в одном генотипе признака устойчивости к полеганию, толерантности к болезням, продуктивности початков и качество зерна.

Ежегодно нами, на протяжении последних 30 лет, были изучены и оценены около 1000 семей S_1 - S_{10} . а в разных систем тестирования ежегодно синтезировали 400-500 новых гибридов кремнистой кукурузы. Комплементарное сочетание потенциала продуктивности зубовидного подвида и качество кремнистого позволило нам довести ассортимент кремнистых линий до 30 оригинальных форм из различных гетерозисных групп. Эти линии в настоящее время служат основой для синтеза кремнистых гибридов.

На основании полученных результатов за ряд лет, в Государственную комиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур Молдовы, переданы 6 новые кремнистые гибриды из которых 4 включены в Национальный Регистр. Гибрид кремнистой кукурузы Порумбень 348 районирован также в Республики Белорус и в России, а патентованный гибрид Порумбень 402 передан в 2018 на Государственное тестирование в Румынии.

UOT 575.174.4

Micu A., Ciobanu V.

Institute of Crop Science "Porumbeni", Republic of Moldova

PHENOTYPIC VARIANCE AND GENETIC ASPECTS OF DICHOTOMOUSLY BRANCHING MUTATION IN MAIZE PLANTS

The dichotomously branching mutation (*db*) of maize represents a dihotomic ramification of a plant and we represent in this work some of the results based on researches made upon a spontaneous source of double spike, originated from Afghanistan. The research comprises a period of 7 years (2009-2016), when over 37000 plants were evaluated, of which over 6200 mutant plants. On different stages of this research there were studied descendants from 124 families and the yearly rate of mutant plants grew from 6% to over 21%, with an overall average rate of 16.79%.

As a result of increased quantity, diversification of multiplication procedures (from self-pollinations of mutant plants to cross-overs with plants from normal sources) we have noticed a phenotypic diversification of *db* mutation like the degree or the level on the stalk where the ramification occurred. Based on these aspects *db* plants may be classified in next distinct phenotypic classes:

1. The bifurcation at the base of stalk;
2. Bifurcation of the stalk in the central area, at the internodes where the ears are formed;
3. Bifurcation at the tassel level;
4. Double bifurcation, resulting in plants with 3 and 4 tassels;
5. Disproportionate bifurcation.

In this research we have observed that the *db* mutation may incorporate other mutations, such as: *ub* – unbranched tassel; *ms* – nuclear male sterility; *ts* – tassel-seed; *d*, *br* – dwarf plants; *Kn* – knotted leaves; *bk* – easy to break stalk; bifurcation of ear cobs.

We have also studied the root system in order to define if it is also affected by the bifurcation of the stalk. In 2015 we have examined the apex of 63 *db* mutant

plants, descending from 10 families. As a result of visual and metric evaluation we did not observe any significant modifications of root system compared with normal plants.

In order to determine the mechanisms that triggers the apparition of *db* plants, next types of pollinations and cross-overs:

1. Self-pollination of double-spiked plants (*db*);
2. Mutual crossings of plants from normal sources with *db* mutants and vice-versa;
3. Crossings of *db* plants with several genetic markers;
4. Crossings between *db* plants with 3 and 4 spikes;

We did not elucidate the genetic mechanism, but in some descendants from self-pollination of mutant plants and crossings between mutant *db* plants we have obtained similar ratios to Mendel's laws of segregations. In order to affirm if the *db* mutation is subjected to these laws we have performed a distribution analysis χ^2 for the groups of families that contained a high rate of mutant plants. The results showed that in several descendants the ratio between plants match segregation model of 3:1 and in some descendants the ratio of *db* plants closes to 1:1 ratio. We have highlighted 5 inbred lines that can be used as a selection material in order to determine the genetic mechanism of this mutation.

The results clearly show a genetic base of the *db* phenotype. We have described and introduced in the study of this mutation plants with 3 and 4 tassels. We also have highlighted 5 inbred lines with a stable high ratio of *db* mutant plants. We have also marked out a line with a stable ratio of 1/4 mutant plants in 5 generations of study.

The created material can serve to future researches dedicated to elucidate the genetic mechanism of *db* mutation and may conserve a solution to a more efficient maize seed production.

УДК 633.15:631.527.5

Мустьяца С.И., Борозан П.А., Русу Г.В., Спыну В.Г.

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦМС В СЕЛЕКЦИИ РАННЕСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫ

Выращивание гибридных семян кукурузы на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) по схеме полного восстановления фертильности пыльцы позволяет существенно сократить затраты, связанные с ручным или механическим удалением метелок на участках гибридизации. Поэтому создание соответствующих аналогов родительских форм коммерческих гибридов является неотъемлемой частью селекционных программ.

Исследования по определению реакции 308 инбредных линий из основных групп зародышевой плазмы у раннеспелой кукурузы в стерильной цитоплазме М типа выявили преобладание свойства закрепления - 85,7% и низкую частоту встречаемости естественных восстановителей - 3,2%. Для С

типа стерильности констатировано относительное равенство закрепителей - 41,2% и восстановителей фертильности - 44,5%. Установлена специфическая реакция на ЦМС родственных линий в пределах групп зародышевой плазмы. В кремнистом подвиде чаще встречались генотипы, закрепляющие оба типа стерильности, а большинство линий подгрупп Со125, Со72-72, БССС-Б14 и Айодент являлись естественными восстановителями фертильности пыльцы С типа ЦМС. Информация о реакции инбредных линий на ЦМС облегчает процесс создания соответствующих аналогов материнских и отцовских форм гибридов и выбор конкретного типа стерильности. Для создания стерильных аналогов и восстановителей фертильности пыльцы используется общепринятый метод обратных насыщающих скрещиваний. Отметим, что процедура перевода генома закрепителей в стерильной цитоплазме технически более легкая по сравнению с методикой создания аналогов восстановителей фертильности. Поэтому материнские линии включаются в работу после их предварительного тестирования по комбинационной способности, а отцовские - на этапе выделения гибридов в конкурсном испытании. Фенотипическое сходство аналогов с оригинальными линиями чаще наблюдается в пятой генерации насыщающих скрещиваний, теоретически содержащий 98,4% генома рекуррентной формы. При использовании родственных доноров однородность и стабильность растений достигается в более ранних генерациях беккроссирования.

В процессе многолетних исследований с М и С типами ЦМС установлены отклонения от полной стерильности в различных генерациях беккроссирования. Свойство восстановления фертильности зависело от генетических матриц и взаимодействии с климатическими условиями. Внешнее проявление стерильности С типа выражается довольно четко и во время цветения пыльники с мертвой пылью не выходят из колосков. Среди аналогов М типа встречаются генотипы, выбрасывающие наружу сморщенные пыльники с нежизнеспособной пылью. Существенный недостаток С типа состоит в позднем проявлении жизнеспособности пыльцы через 7 - 10 дней, феномен чаще наблюдаемый в благоприятных погодных условиях. В процессе создания искусственных восстановителей фертильности пыльцы на базе аналогов стерильности М типа были установлены различные соотношения семей и растений с фертильными и стерильными метёлками среди беккроссных и самоопыленных потомств. Отмеченные отклонения от полной стерильности и восстановления фертильности подтверждают выводы других исследователей о присутствии дополнительных генов-модификаторов с комплементарным и кумулятивным действием в обоих типах ЦМС. Селекционные работы за последние 10 лет завершились переводом 9 линий на базе М и С типов ЦМС, а также созданием 4 аналогов восстановителей фертильности пыльцы в стерильной цитоплазме М типа. Эти родительские формы, наряду с ранее созданными аналогами и естественными восстановителями С типа позволили перевести семеноводство 13 районированных гибридов на основе ЦМС по схеме полного восстановления фертильности пыльцы.

УДК 635.21:361.523

Подгаєцький А.А., Бондус Р.О., Кравченко Н.В., Дегтярьова М.С.

*Сумський національний аграрний університет¹ Устимівська дослідна станція
рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва²*

СЕРЕДНЯ МАСА БУЛЬБ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Відмінності в прояві продуктивності як підсумовуючого показника, залежать від вираження кількості бульб у гнізді та їх середньої маси. Обидві складові контролюються полігенами, що апріорі спричиняє вплив на їх реалізацію зовнішніх умов. Зважаючи на те, що останні, зокрема, метеорологічні, у більшості випадків не піддаються контролю зі сторони людини для стабільності вираження продуктивності, її складових важливо мати вихідний селекційний матеріал, сорти з високим адаптивним потенціалом.

До останнього часу основною програмою селекції картоплі було створення високо інтенсивних сортів. У цьому відношенні досягнуті значні успіхи. Реалізація потенціалу продуктивності у виробничих умовах окремих сортів перевищує 100 т/га. Водночас, саме сорти здатні формувати високий урожай характеризуються незначною стійкістю до змін умов зовнішнього середовища. І невідомо, що краще: вирощувати сорти високо адаптовані до метеорологічного комплексу, які майже завжди, незалежно від зовнішніх чинників проявляють властиву їм урожайність врожайність, чи інтенсивні сорти з дуже мінливим вираженням ознаки за роками.

Крім усього іншого, цінність міжвидової гібридизації в можливості створення вихідного селекційного матеріалу адаптованого до зовнішніх умов, адже в природних екосистемах дикі, культурні види зберігались завдяки високій пристосованості до різних екстремальних чинників. Існують види, зразки яких витримують до 8⁰ С морозу. Є й такі, що ростуть у напівпустелях, регіонах з жарким кліматом тощо.

У дослідження, які виконувались в Сумському НАУ (зона північно-східного Лісостепу України) та Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я.Юр'єва (зона центрального Лісостепу України), залучені 32 складних міжвидових гібриди, їх беккроси. Методика виконання експерименту загальноприйнята в картоплярстві.

Для формування великих бульб найбільш сприятливими виявились умови північно-східного Лісостепу України, порівняно із зоною центрального Лісостепу України, зокрема в 2017 році. Частка зразків з середньою масою однієї бульби більше 70 г в цих умовах становила 71,8%. Значно гіршими для прояву ознаки були інші два роки, хоча і за такого зовнішнього комплексу гібридів зі згаданим вираженням показника виявилось 18,7 (2015 рік) і 21,9 (2016)%. Крім цього, на відміну від 2017 року у інших виділені гібриди з середньою масою однієї бульби 20 г і менше, хоча частка їх в обидва роки була однаковою – 6,3%.

Лише в 2017 році аналогічне останньому мало місце в Устимівській дослідній станції. Дуже несприятливим для формування великих бульб у цих умовах виявився 2016 рік. Частка гібридів, віднесених до класу з середньою масою бульб 20 г і менше становила 34,5%. Майже в 3 рази вона була меншою у 2015 році.

Підтвердженням впливу несприятливих метеорологічних умов на середню масу однієї бульби була відсутність у 2015 році гібридів з максимальним проявом ознаки в СНАУ. У 2016 році виявлений лише один зразок з такою характеристикою. Ще один мав однакову величину показника в 2016 і 2017 роках, а 30 беккросів проявили найбільшу продуктивність у 2017 році.

Більш рівномірний прояв максимальної середньої маси однієї бульби за роками відмічено в умовах Устимівської дослідної станції. У 2015 році 10 гібридів, або 31,3% від загальної кількості оцінених, мали згадане вираження показника, в наступному – 12,5%, а в 2017 році – 50,0%. Два гібриди характеризувались однакою проявом ознаки в двох роках.

Порівняно з викладеним, інше спостерігалось за виділенням зразків з більшою масою однієї бульби, ніж у кращого сорту-стандарту. У результаті випробування гібридів у СНАУ найменша частка їх із згаданою характеристикою виявлена в 2017 році – 9,4%. Майже в 2 рази вищі дані отримані в наступному (18,7%), а в 2015 році вони виявились максимальними – 21,9%.

В Устимівській дослідній станції зразки з більшою масою однієї бульби, ніж у кращого сорту-стандарту виявлені гібриди лише в 2015 і 2016 роках, що, відповідно, становило 6,3 і 12,5%. На підставі отриманих даних вважаємо, що реакція оцінюваних зразків і сортів-стандартів на специфічність метеорологічних умов різна. У гірших за періоди вегетації 2015 і 2016 роках частка зразків із згаданим проявом ознаки більша, ніж у сприятливому 2017 році.

Водночас, залежно від впливу місця випробування матеріалу різниця між величинами показника більше 50 г у 2015 році мали чотири гібриди, або 12,5%, у наступному – 6,3%, а в 2017 – 46,9%, що свідчить про найбільш оптимальні умови для прояву норми реакції зразків на метеорологічні умови в 2017 році.

Вважаємо, про кращі умови для реалізації генетичного потенціалу гібридів за середньою масою однієї бульби були в СНАУ, порівняно з Устимівською дослідною станцією, про що свідчить їх частка з різницею між вираженням показників більше 50 г. У першому випадку виділено 19 зразків, або 59,4% від усіх облікових, а в останньому – лише 9,4.

УДК: 633.11.324:631.527

Сакало М.В., Дінець О.М., Іщенко А.Г.

Полтавська державна аграрна академія

СТВОРЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ МОДЕЛІ СОРТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Модель сорту визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших показників.

Сьогодні під моделлю сорту мається на увазі технічне завдання на створення сорту, тобто детальний опис господарських, морфологічних і фізіологічних ознак, а також шляхів (комбінацій схрещування, способів та фонів добору), завдяки яким будуть досягнуті ці параметри.

Розробка моделі сортів практикується в усіх селекційних установах у вигляді комплексу ознак і особливостей, які б хотіли бачити селекціонери у своїх майбутніх сортах та гібридах. Рівень урожайності залежить від чисельності рослин на одиниці площі і середньої продуктивності однієї рослини. Остання складається з загального об'єму асимілятів, які створюються рослиною, і тієї його частини, яка використовується для формування і наливу зерна.

В період ведення селекційного процесу по культурі озима пшениця нами постійно робилися спроби створення моделі сорту озимої пшениці для певних кліматичних умов середовища. Великі зусилля приймалися для переборювання окремих якісних параметрів майбутнього сорту, таких як: морозостійкість, посухостійкість; стійкість до вилягання; стійкість до хвороб і шкідників; довжина вегетаційного періоду; продовження міжфазних періодів; високий рівень якості зерна та хлібопекарські властивості.

Ми вважаємо, що головний бар'єр при створенні сорту є те, що рівень ефективності сорту та головні ознаки вегетативної та генеративної частини рослини мають здатність змінюватися. В наш час досягнутий рівень створення обов'язкових основ моделі сорту. Непридатність математичних моделей для практичної селекції призвела до створення описових моделей, у яких на основі аналізу комерційних сортів (базового сорту) дається перелік і величини бажаних для добору ознак. Залишаються невирішеними питання:

- порівняльне значення адаптивності і продуктивності для реалізації врожаю сорту;
- пріоритети окремих параметрів за неможливості повної реалізації моделі;
- біологічна сумісність залучених у модель ознак;
- облік плейотропних ефектів;
- оцінка внеску у врожай нових ознак.

Селекціонери навчилися як створювати генотипи, котрі б відповідали всебічним вимогам по зимостійкості, стійкості до патогенів та інших

господарсько-корисних ознак. Це не є проблемою, а проблема полягає в тому як сконцентрувати в потрібному генотипі досить високий рівень показників окремих ознак і досягнути того, методом гібридизації, щоб головні складові врожаю, кожний окремо та всі разом не давали збою в своїй реалізації, не знижували рівня своїх параметрів, а якщо і знижували то в незначній мірі в постійно змінних умовах середовища.

Тобто створення сортів, в яких основні ознаки, котрі визначають продуктивність мали б досить високий рівень і були збалансовані в генотипі, при цьому не реагуючи на стресові умови середовища.

УДК: 635.658:575.222.72

Суворова Г.Н., Иконников А.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», г. Орел

МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В СЕЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ

Чечевица *Lens culinaris* Medik. относится к древнейшим культурам, история возделывания которой насчитывает более 10 тысяч лет. Среди бобовых чечевица занимает 6 место в мире после фасоли, гороха, нута, кормовых бобов и вигны (не считая сою). В 2017 году по данным ФАО было произведено 7,6 млн. т. чечевицы в мире, однако урожайность ее остается сравнительно низкой, составив 1,1 т/га в 2017 году. Низкая урожайность обусловлена биологическими особенностями культуры, недостаточной биомассой, низкорослостью, полегаемостью и, как следствие, низкой технологичностью. Целенаправленная селекция чечевицы в России началась в 20-е, а в мире в 80-е годы прошлого века. Основным методом селекции был отбор из местных популяций, затем гибридизация лучших отобранных линий. Селекция на повышение урожайности привела к сужению генетического разнообразия культурного вида.

Повысить биологический потенциал культурной чечевицы можно, используя зародышевую плазму дикорастущих видов, многие из которых более устойчивы к болезням и неблагоприятным внешним воздействиям. На данный момент известны 6 дикорастущих таксонов рода *Lens*, с которыми культурная чечевица совместима в большей или меньшей степени. *L. culinaris* ssp. *culinaris*, *L. culinaris* ssp. *orientalis*, *L. odemensis*, *L. ervoides*, *L. nigricans*, *L. tomentosus*, *L. lamottei*. Мы используем традиционно видовые определения для таксонов *L.culinaris* и *L. orientalis*.

Селекционная работа с использованием дикорастущих видов предполагает несколько этапов. На первом этапе стоит задача получения межвидовых гибридов. При скрещивании с совместимым видом *L. orientalis* нами использовался метод проращивания семян F₁ на питательных средах *in vitro*, что позволило преодолеть период покоя семян, признак унаследованный от дикорастущего образца, и повысить выход гибридных растений. При

гибридизации с видом *L. tomentosus* использовали культуру изолированных семян с последующей регенерацией побегов и растений. На втором этапе проводился многократный отбор в ряде последующих поколений до получения стабильных нерасщепляющихся линий. Чтобы избавиться от негативных признаков дикорастущих видов, тесно связанных с полезными характеристиками, в некоторых случаях проводили возвратные скрещивания где в качестве рекуррентного родителя служил культурный вид.

В результате межвидовой гибридизации в сочетании с методами классической селекции нами созданы высокоурожайные линии чечевицы, рекомбинантные по признакам окраски цветка, семенной кожуры и семядолей.

В 2017 году в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию в Российской Федерации включен сорт чечевицы Восточная. Сорт выведен путем многократного индивидуального отбора на семенную продуктивность из гибридной популяции (*L. culinaris* Рауза × *L. orientalis* ILWL7). Семена нового сорта мельче по размеру чем стандарта Рауза. С мелкосемянностью сорт приобрел новые качества – высокое число семян в бобе, устойчивость к растрескиванию бобов и осыпанию на корню. Результаты RAPD-анализа показали наличие в геноме сорта Восточная ДНК дикорастущего вида *L. orientalis*. Восточная является первым в мире сортом чечевицы, выведенным с участием зародышевой плазмы дикорастущего вида.

УДК 575.174.4

Чобану В., Сердешнюк А.

Институт Растениеводства “Porumbeni”, Республика Молдова

ИСТОЧНИКИ ГЕНОВ В КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ КОНТРОЛИРУЕМЫХ И СПОНТАННЫХ КОМБИНАЦИЙ

Коллекции, собранные с полей или комбинаций разных сортов, поддерживаемых контролируемым опылением, на самом деле являются потомками с повышенной степенью инбридинга с конкретными признаками.

С точки зрения скороспелости в этих источниках обнаружены ультраранние (ФАО <150): K503 (производный из сортов *Moldovenesc* и *Hângănesc*), K236 и K258 (*Brounconti* и *Moldovenesc*), K398 (*Северодакотская* и *Brounconti*), которые намного раньше, чем расовые группы *Brounconti* и *Hângănesc* и ранние (ФАО 150-200), полученные из комбинаций местных сортов и рас, среди которых образец K213 - намного раньше, чем анализируемые сорта из групп *Pignoletto* и *Cecler*. Этот случай подразумевает что, в одной из упомянутых групп были также очень ранние популяции, которые не выжили и были исключены из культуры.

При сравнении группы сортов, собранных от контролируемого опыления было обнаружено, что из расового комплекса популяций, кремнистое зерно наблюдалось только в образцах *Cecler* и *Hângănesc*. Анализируя с этой точки зрения ряд источников, было обнаружено, что такие генотипы также присутствуют и в других образцах, являющихся производными от сортов

Cincantin и *Cecler* (K8) или *Moldovenesc* (K141; K73; K434) и комбинаций сортов *Pignoletto* с *Cincantin* (K219) или с сортом *Moldovenesc* (K163). Очевидно, что эти признаки, вероятно, были унаследованы от потомков рас *Moldovenesc*, *Pignoletto* или *Cincantin*.

Ряд образцов из производных этих популяций, имели гораздо большее количество рядов зерен, чем у сортов, из которых они произошли. Анализируя производные источники по сравнению с исходными популяциями, мы выделили источник K57 с 22 рядами зерен, полученный в результате комбинации сортов *Brounconti* с *Moldovenesc*, среднее значение для группы *Brounconti* составляет 14-16 рядов, а для расовой группы *Moldovenesc* 10-20 рядов с преобладанием 12-16 рядов зерен. То же самое можно отметить и для образца K501 с 18 рядами зерен, полученный из комбинации образцов расовой группы *Hângănesc* (вариация 12-16 рядов, преобладают 12-14 рядов) и *Moldovenesc* как и для источника K219 с 20 рядами зерен, полученного из комбинации *Pignoletto* (вариация 14-18, преобладают 16-18 рядов зерен) с *Cincantin* (вариация 10-20, преобладают 12-18 рядов зерен). А также выделяются производные источники с гораздо меньшим числом рядов зерен, чем их родители. В этой группе мы выделяем следующие источники: K466 с 12 рядами зерен, полученный из комбинации популяций *Pignoletto* и *Cincantin*; K432 с 10 рядами зерен, полученный из комбинации образца из расы *Portocaliu* (вариация 12-20, преобладают 16 рядов зерен) с источником *Cincantin*; K44 с 10 рядов зерен, полученный из группы *Cecler* (вариация 12-20, преобладают 12-16 рядов зерен).

В изученных образцах обширная вариация также отмечена по признаку веса зерна, который напрямую связан с консистенцией, что очень важно для улучшения продуктивности кукурузы. При сравнении сортов мы выделили зубовидный источник K309 (полученный из комбинации *Liming* и *Moldovenesc*) и полузубовидный источник K223 (*Brounconti* и *Moldovenesc*), с самым большим весом зерна, соответственно.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что полученные источники расширяют спектр изменчивости важных признаков из местных селекционных расовых групп и являются важным источником генов, благоприятных для селекции кукурузы.

BREEDING FOR QUALITY

СЕЛЕКЦІЯ НА ЯКІСТЬ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ

УДК 633.12 : 577.11

Бобков С.В., Уварова О.В., Михайлова И.М.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», Орел, Россия

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ИЗОЛЯТОВ СТИМУЛИРУЕТ РАЗРАБОТКУ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ ГРЕЧИХИ НА ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В СЕМЕНАХ

Гречиху традиционно возделывают в Азии, Центральной и Восточной Европе для производства муки и крупы ядрицы. Плоды гречихи содержат сбалансированный по аминокислотному составу белок, энзимрезистентный крахмал, ненасыщенные жирные кислоты, флавоноиды, фагопиритолы, фитостеролы и других биологически активные вещества (Bobkov, 2015). Содержание белка в перикарпе плодов гречихи составляет 4 % (Pomeranz, Robbins, 1972), а в крупе оно варьирует от 8,5 до 18,9 % (Krkoskova, Mrazova, 2005). Диверсификация использования гречихи для нужд глубокой переработки предъявляет новые требования к селекционной работе, которую можно вести в направлении создания сортов с высоким содержанием белка в семенах. Цель исследования состояла в изучении содержания белка в изолированных белках гречихи, а также распределения белка по органам ее плодов для использования в селекционном процессе.

Изолированные белки гречихи получали на основе метода щелочной экстракции и кислой преципитации из муки сортов Дикуль, Девятка и Темп. Определение содержания белка (сырого протеина) проводили по методу Къельдаля с использованием автоматической системы UDK-152 и дигестора DK-6 (Velp Scientifica, Italy). Исследование соотношения зародыша и эндосперма в плоде и определение содержания белка в зародыше, эндосперме гречихи проводили с использованием сортов Дикуль, Девятка, Темп, Дизайн. Для определения долей зародыша и эндосперма в обрушенном семени анализировали по 30 семян каждого сорта.

Изолированные белки семян гречихи содержали 75-81,4 % сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество. Выход изолированного белка и содержание сырого протеина в белковом изоляте статистически значимо зависели от содержания белка в семенах. При этом большее содержание белка приводило к увеличению как выхода изолята, так и содержания в нем сырого протеина.

Среднее содержание белка в обрушенных семенах у исследованных сортов гречихи составило 15,8-18 %. Изучение содержания белка (сырого

протеїна) в крупі сортів гречихи показало, що ендосперм характеризувався низькою величиною цього показателя (5,7-6,1 %). Напротив, в зародку гречихи накоплювалось значительно більше кількість білка – від 48,3 до 52,5 %.

Доля зародку в семіні характеризувався сильним внутрисортним варіюванням. В семінах аналізованих сортів середнє значення цього признака складало 23,3-27,8 %. С урахуванням високого вкладу зародку в накоплення білка в семінах гречихи (72,5-75,9 %) пропонується використовувати ознаку «високе вміст зародку в семіні» як маркер в селекції гречихи на високе вміст білка.

1. Bobkov S. Biochemical and technological properties of buckwheat grains. Chapter 34 // In: M. Zhou, I. Kreft, S.-H. Woo, N. Chrungoo, G. Wieslander (editors) // *Molecular Breeding and Nutritional Aspects of Buckwheat*. Oxford: Academic Press, 2016, p. 423-440.

2. Pomeranz Y., Robbins G.S. Amino acid composition of buckwheat // *J. Agric. Food Chem.* - 1972. – V. 20. – P. 270–274.

3. Krkoskova B., Mrazova Z. Prophylactic components of buckwheat // *Food Research International*. - 2005. – V. 38. – P.561-568.

УДК: 635.21:631.526.32:631.26

Влох В. Г., Дудар І. Ф., Литвин О. Ф., Бомба М. І., Дудар О. О.

Львівський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВНИЙ СОРТ КАРТОПЛІ ДЛЯ ЗОНИ ПОЛІССЯ

Картопля є важливою продовольчою культурою в харчовому раціоні населення України. Її урожайність та якісні показники бульб залежать від ґрунтово-кліматичних умов, матеріально-технічного забезпечення, технології вирощування та високих професійних знань біології культури.

За сучасних умов господарювання і проблем забруднення біосфери, селекція картоплі та впровадження нових сортів з генетично визначеним рівнем адаптування до умов вирощування є найрезультативнішим фактором підвищення продуктивності. Створення нових сортів ґрунтується на знаннях різноманіття вихідного матеріалу, спадкової мінливості організмів, ролі середовища у формуванні фенотипу.

Для *виведення* якісно нових конкурентоздатних, з комплексною стійкістю до хвороб і шкідників *сортів картоплі* нами проведено добір вихідних батьківських форм, що володіють високою комбінаційною здатністю.

Дослід проводили на темно-сірому опідзоленому середньо-суглинковому ґрунті. У горизонті 0-20 см вміст гумусу (за Тюрінім) – 2,3 %, рН сольової витяжки – 6, сума увібраних основ – 276 мг-екв. на 1 кг ґрунту, N (за Корнфільдом) – 51,2, P (за Чириковим) – 92 і K (за Масловою) – 107 мг/ кг ґрунту. Агротехніка на дослідному полі – загальноприйнята для картоплі у зоні західного Лісостепу України.

Для схрещування були залучені різні за походженням сорти картоплі. З великої кількості батьківських форм, на підставі аналізу даних продуктивності заслуговує на увагу поєднання сортів Мавка х Нароч. З цієї комбінації нами виділені перспективні гібриди в тому числі і сіянець С-322-92, який під назвою Княжа передано на випробовування в мережу Державного центру експертизи сортів рослин.

Сорт картоплі Княжа - середньораннього строку дозрівання, столово-заводського призначення з добрими кулінарними і смаковими якостями - 8,2 бали (за 9-ти бальною шкалою). Бульби за формою округлі, жовті, шкірка гладенька, вічка мілкі. Колір м'якоті – світло-жовтий. Середня маса бульби – до 89 г. Вміст крохмалю в бульбах – 18,0 %, що на 4,7 % більше сорту Свалявська. Ракостійкий. Має високу стійкість до фітофторозу (8,8 бали) та других хвороб.

За критеріями комплексної оцінки селекційного матеріалу картоплі, створеного за участю сортів Мавка х Нароч встановлено, що сорт Княжа вигідно вирізнявся від сортів та гібридів що досліджувалися. Високий рівень урожайності і стабільність це головні показники цінності сорту. Ця ознака полігенна, контролюється багатьма доміантними і рецесивними генами. Її прояв залежить від поєднання різних генів, а також від зовнішніх умов. Середня товарна урожайність за чотири роки у сорту Княжа становила 30,7 т/га, що більше від контролю (сорт Свалявська) на 10,4 т/га.

Перевірка нових сортів на придатність до використання в певній кліматичній зоні, є невід'ємною складовою визнання сорту.

Польові дослідження кваліфікаційної експертизи проводили філії УІЕСР «Волинський ОДЦЕСР», «Житомирський ОДЦЕСР», «Львівський ОДЦЕСР», «Чернігівський ОДЦЕСР».

Результати досліджень кваліфікаційної експертизи (2018 р.) засвідчили високу урожайність сорту Княжа, що переважає усереднену урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять останніх років у зоні Полісся.

Таким чином, *добір батьківських форм* для схрещування, які володіють високою комбінаційною здатністю значною мірою визначає успіх селекційного процесу. Новостворений сорт картоплі Княжа поєднує високу продуктивність і великобульбовість, стійкість проти хвороб, відмінні товарні та смакові якості та потребує подальшого сортовипробовування у мережі Державного центру експертизи рослин.

УДК 633.11:658.562.012.7

Гасанова Г.М., Гусейнов С.И., Поладова Г.Г.

Азербайджанский НИИ Земледелия

БЕЛОЗЕРНЫЙ СОРТ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ «ГОБУСТАН» И ЕГО КАЧЕСТВА ЗЕРНА В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Зерно пшеницы, является источником белка растительного происхождения, богата незаменимыми аминокислотами и крахмалом. Его доля, в общем производстве зерна, год за годом увеличивается, но при этом качество

ухудшается. В зерне мягкой пшеницы наблюдается снижение клейковины, белка и ухудшение хлебопекарного качества.

Широкая географическая и экологическая разнородность условий природы в республике Азербайджан с наличием экстремальных факторов приводит к снижению качества зерна пшеницы. Поскольку республика имеет различные природно-климатические условия, изучение качества сортов, в этих зонах, является весьма актуальным и важным. Изучаемый сорт мягкой пшеницы «Гобустан» белозерный, относится к разновидности *грекум*, высокоурожайный и имеет высокий объем хлеба с хорошим качеством. Он получен в Азербайджанском НИИ Земледелия, путем индивидуального отбора от генотипов, адаптированных к местным условиям, из регионального питомника мягкой пшеницы для полужасушливых условий (RBWON SAA-2) полученных из IKARDA, среднерослый, раннеспелый. Поэтому во многих регионах страны он распространен и охотно выращивается фермерами. Сорт выращивали в различных регионах Азербайджанской республики, эти регионы различались по всем параметрам почвы и условий. Следует отметить что, Гобустанский и Джалилабадский регионы относятся к условиям необеспеченной богары, а остальные (Абшеронский и Акстафинский) к орошению. Масса 1000 зерен, в 2017 году почти во всех регионах, за исключением Джалилабадский ЗОС (34.8г) была в пределах 42.4- 47.1 г. а, в 2018 году в трех регионах была низкая (33.2-36.0). В трех регионах эта цифра колебалась в пределах от 40,2 до 46,0г. В 2018 году содержание белка, у сорта, было низким по сравнению 2017 годом. Год 2018, в Гобустанской ЗОС был очень сложный по погодным условиям, несмотря высокую влажность года в сумме, засушливые периоды в определенные промежутки роста и развития растения, отрицательно повлияли на содержание белка и клейковины. Возможно, этим и объясняется низкое содержание белка и клейковины, по сравнению с другими регионами. В этом году, натура зерна выше и показатель ИДК приемлемый, хотя содержание клейковины было низким, по сравнению с другими регионами. Аналогичная картина, по выращиванию сорта «Гобустан» наблюдалась и в Джалилабадском ЗОС. Статистический анализ, выявил что, корреляционные связи показателей качества зерна и уровень значимости коэффициента корреляции зависели от года выращивания наблюдается отрицательная высокая корреляция между ИДК и с содержанием клейковины $r=-0,882^*$, но положительная с содержанием белка и клейковины $r=0,993^{**}$. Содержание клейковины с седиментацией равнялись $r=0,973^{**}$, седиментация и ИДК $r=-0,849^*$, с седиментацией и содержанием белка эта цифра равнялась $r=0,980^{**}$, а с натурой зерна и другими показателями качества зерна достоверных коэффициентов корреляции не наблюдались. При такой малой выборке достоверная связь на высоком уровне доказывает о ее связи между изученными показателями качества зерна. В результате двухлетнего изучения можно сделать, следующие выводы, что роль генотипа в определении показателей качества зерна и хлебопекарного качества, зависит от факторов года выращивания. В одном и том же генотипе в данном случае у сорта

Гобустан полным комплексом большинство важных показателей в различной степени изменяется взаимодействием генотипа со средой. Несмотря на это Гобустан проявил себя как хорошим хлебопекарным достоинством сортом.

УДК: 631.811.98:633.11

Гусейнов С.И.

Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Актуальность. О перспективности селекции пшеницы на повышение содержания белка в зерне существуют разные точки зрения. Большинство исследователей считают, что повысить содержание белка без снижения его биологической ценности, хлебопекарных качеств и урожая или даже при некотором их улучшении вполне возможно. Однако в последние годы все настойчивее выдвигается положение согласно которому селекция в этом направлении мало или совсем бесперспективна.

Понятия качества зерна необходима рассматривать в двух аспектах: во первых с точки зрения пищевой ценности, которая зависит от содержания и качества белка и других составных частей зерновки, и во вторых, как выражение его технологических достоинств зерна для производства хлеба выступают структурные особенности белковой фракции и содержание белков в зерне. Содержание белка в зерне пшеницы зависит от условий формирования урожая.

Поэтому в настоящее время для пшеницы недостаточно разработаны приемы селекции на качество, включая оценку содержания белка, слабо изучена связь закономерностей этого признака со структурой урожая.

Методы и объекта исследования. Опыты проводились на научно-производственных базах АзНИИ Земледелия, в условиях необеспеченной богары расположенных в Джалилабадской Зонально Опытной станции. Содержания формы азота определяли по модифицированным микрометодом Къельдаля. Для пересчета азота на белок использовали коэффициент $N \times 5,7$. Технологические анализы (стекловидность, ИДК, клейковина, седиментация и хлебопекарная свойства) проводили в лаборатории качества зерна АзНИИ Земледелия по ГОСТУ.

Результаты и обсуждения. Полученные нами данные свидетельствуют, что погодные условия года вегетации к значительному изменению урожая пшеницы в пределах от 400,0 до 613,0 г/м². У сортообразцов мягких пшениц выраженных в условиях богары содержание белка в зерне составляло в пределах от 12,6 до 15,4%.

Полученные нами данные показывают, что содержание клейковины у исследуемых мягких сортообразцов пшениц составляло от 24,4 до 36,0%, ИДК от 81,6 до 123,0 мм, стекловидность от 55,0 до 96,0%, а седиментации от 26,5 до 40,9 мл.

Виявлено, що содержания белка в зерне находится положительной корреляции с содержанием клейковины ($r=+0,673$), с стекловидностью ($r=+0,787$), с седиментацией ($r=+0,628$), с масса 1000 зерен находится в обратной корреляции ($r=-0,543$). Хлебопекарные достоинства пшеничной муки в основном определяются количеством и качеством клейковины, образующей механическую основу теста и структуру выпекаемого хлеба. Клейковина обуславливает газодерживающую способность теста, то есть способность его удерживать углекислый газ, который образуется при брожении.

Объем хлеба у сортообразцов мягких пшениц составляло в пределах от 520,0 до 650,0 см³. Наибольший объемный выход в среднем отмечен у сорта Гюнещли-650,0 см³.

Неоднократно отмечалось, что жаркая, сухая погода и недостаточная обеспеченность растений влагой, особенно в период созревания зерна, приводят к образованию в нем более крепкой, упругой и соответственно менее растяжимой клейковины, чем клейковина такой же пшеницы, выращенной при пониженных температурах и обильном снабжении водой.

Также можно констатировать, что показатели белка, клейковины, седиментации, урожайности, хлебопекарные свойства и других признаков могут быть использованы в селекции пшеницы с целью создание новых засухоустойчивых сортов с высоким качеством и урожайностью зерна.

УДК: 631. 811.98:633.11(477.7)

Панфілова А. В., Гамаюнова В. В.

Миколаївський національний аграрний університет

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Пшениця – найважливіша зернова культура, що пояснюється її високою врожайністю та різноманітними можливостями використання. Зазвичай, зерно пшениці є основною сировиною для виробництва життєво необхідного продукту – хліба, споживаючи який, людина майже наполовину задовольняє потребу в вуглеводах, на третину – в білках, більш ніж наполовину – в вітамінах групи В, солях фосфору та заліза.

Польові дослідження проводили впродовж 2011–2016 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти 'Кольчуга' та 'Заможність'. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для зони Південного Степу України. Грунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах.

Схема досліду включала наступні варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Кольчуга; 2. Заможність.

Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. $N_{30}P_{30}$ – під передпосівну культивуацію - фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га). Норма робочого розчину складала 200 л/га. Підживлення посівів сучасними рістрегулюючими препаратами проводили двічі на початку відновлення весняної вегетації та на початку виходу рослин пшениці озимої у трубку.

В результаті проведених досліджень встановлено, що показники якості зерна пшениці озимої залежали від сорту та варіанту живлення рослин. Зокрема, в середньому за роки досліджень у сорту Заможність вміст сирової клейковини неудобренених рослин був на 6,0 відсотних відсотка меншим порівняно з варіантом основного внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}$. Проведення позакореневих підживлень посівів в основні періоди вегетації рослин пшениці озимої по фоні удобрення сприяло збільшенню зазначеного показника на 7,2 – 12,4 відсотних відсотків порівняно з контролем.

Варіанти живлення певною мірою впливали й на вміст білка в зерні сортів пшениці озимої. Так, якщо без добрив у середньому за роки досліджень у зерні сорту Кольчуга містилося 11,2% білка, сорту Заможність – 11,6%, то внесення лише мінеральних добрив до сівби забезпечило збільшення зазначеного показника на 6,5 - 6,7 в.п., а проведення по їх фоні позакореневих підживлень – на 8,2 – 13,2 та 7,9 – 12,1 в.п. залежно від сорту.

За результатами досліджень встановлено, що в середньому за роки досліджень, вирощування сорту Заможність сприяло одержанню зерна вищої якості порівняно з сортом Кольчуга. Так, у середньому по варіантах живлення, вміст клейковини у зерні пшениці озимої сорту Заможність був на 3,3 в.п. вищим порівняно з сортом Кольчуга, а вміст білка – на 2,4 відсотних відсотків. При цьому, умовний збір білка з площі посіву зріс на 12,5%.

Таким чином, оптимізація живлення рослин пшениці озимої на засадах ресурсозбереження, істотно покращує якість зерна. Встановлено, що дворазове застосування підживлень сучасними комплексними органо-мінеральними добривами для позакореневих підживлення посіву рослин в основні фази вегетації по фоні $N_{30}P_{30}$ дозволяє оптимізувати режим живлення цієї культури та за рахунок такого поєднання зменшити кількість азотного добрива, особливо за вирощування сорту пшениці озимої Заможність.

УДК 633.1: (571.12)

Ризаева Г.А.

*Гос.Сл при МСХ Аз Респ, учет и контроль семенного материала¹
Азербайджанский НИИ Земледелия²*

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Известно, что ячмень ценная пищевая и кормовая культура, ее биологический потенциал высок. Ячмень основное сырье для пивоваренного производства, содержание белка в зерне, является одним из основных показателей для пивоваренной промышленности, его высокое содержание в зерне является нежелательным. В условиях нашей республики, из-за высокого содержания белка в зерне, ячмень используют как кормовую культуру.

Высокое содержание белка в зерне определяется, с одной стороны, генами, контролирующими состав белков, с другой, взаимодействием генов с внешней средой. В связи с этим, целью нашей работы, являлась изучение сортов ячменя в различных экологических условиях выращивания. Изучены 7 сортов ячменя в 6-ти регионах республики. Эти регионы различаются почвенно-климатическими и другими условиями выращивания. Из них Исмаиллинский, Нахичеванский и Джалилабадский, Гусарский регионы относятся к условиям богары, а Сялянский и Апшеронский районы к орошению. В этих условиях выращены сорта ячменя относящиеся местной селекции Карабах 22, Земи, Гюнеш, Джамил, Угур, Нурана, Роза.

Сорт Карабах -22 принадлежит к интенсивному типу и устойчив к полеганию, потенциальная урожайность 7,0-7,т/га, масса 1000 зерен 40-42 г, содержания белка в зерне 12.5-13.5%. Другие изученные сорта тоже высокобелковые. Изучение этих сортов в различных регионах показало, что у сорта Карабах, 22 масса 1000 зерен, в зависимости условий выращивания колеблется от 37.2 г до 49.2 г, натура зерна от 629-646 кг/л, содержание белка в зерне от 9,55 до 12.6% , урожай 50,7-54.0 ц/га. В условиях богары урожай самый низкий от 22-23 ц/га, с высоким содержанием белка в зерне 12,6%. В условиях богары у сортов натура зерна, сравнительно с орошением, низкая. У сорта Карабах-22, в условиях богары, натура зерна 608 г/л, а в условиях орошения она составляет от 638 до 646 г/л. Самое высокое содержание белка в зерне наблюдалась в Гусарском районе, где условия выращивания относятся к богаре, содержание белка в среднем 13,3%, а натура зерна 693 г/л.

В условиях орошения, впервые, нами установлено, что содержание белка составляет от 9, 5 до 10,1 % то есть, эти сорта могут использоваться не только в кормовом направлении, но и в пивоваренной промышленности. По итогам работы, можно сказать что, содержание белка в зерне, урожайность зависит не только от генотипов, но и от условий выращивания.

Найдена коррелятивная связь между некоторыми показателями качества зерна у сортов ячменя. Между водопоглотительной способностью с крахмалом

положительная связь $r=0,735^*$, между массой 1000 зерен с крахмалом $r=0,666^*$, между массой 1000 зерен и натурой зерна $r=0,754^*$. Отрицательная корреляционная зависимость обнаружена между содержанием белка ($r=0,621^*$), урожайностью и массой 1000 зерен ($r=0,665^*$).

Таким образом, нами установлено, что местные сорта ячменя можно использовать не только как, пищевое и кормовое сырье, а при условиях орошения, и в пивоваренной промышленности.

УДК 633.11:631.527

Рябчун В.К., Ярош А.В., Рябчун Н.І.

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

РОЛЬ ЗРАЗКІВ ГЕНОФОНДУ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Пшениця м'яка озима як найважливіша хлібна культура України і багатьох країн світу вирощується в різних природно-кліматичних зонах. Різні напрямки використання і широкий ареал цієї культури потребують створення високоврожайних, якісних і адаптованих сортів. В Україні на 2019 рік зареєстровано для поширення 489 сортів з 10 країн світу. Це, переважно, сорти хлібопекарського призначення. При цьому рекомендовано використовувати на кондитерські та кормові цілі лише по одному сорту: Білява та Софійка, відповідно.

Із зерна хлібної пшениці випікається не тільки хліб, а й різноманітні кондитерські вироби, виробляються макарони, крупи, спирт тощо. Якість зерна значною мірою залежить від генетичних особливостей сорту, умов і технологій вирощування. Зернова сировина часто не відповідає за якістю вимогам кондитерського, макаронного та круп'яного виробництва за твердістю зерна, вмістом білка та його якістю. Тому на сьогоднішній час в Україні гостро стоїть проблема розробки спеціальних моделей сортів пшениці для різних напрямків використання та розгортання відповідних селекційних програм. Разом з цим необхідно паралельно вирішувати питання стандартизації та заготовки товарного зерна для цих напрямків використання на основі перших зареєстрованих сортів.

Успіх селекції кондитерських, круп'яних та технічних сортів залежить, у першу чергу, від правильно підбраного вихідного матеріалу. У Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) зібрано 95 м'якозерних зразків з рівнем твердості зерна менше 130 Н. Серед них сорти української селекції кондитерського призначення Оксана та Білява, створені у Селекційно-генетичному інституті-Національному центрі насінництва та сортоживчення НААН (м. Одеса) та Мазурок - Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (м. Харків). Першими м'якозерними зразками були сорти, залучені з Канади Warwik, Webster, Wisdom, Угорщини – MV Hombar та інші.

При гібридизації цих сортів та сортів України було створено цілий ряд селекційних ліній та відселектовано комплексно-цінні сорти.

Для подальшої селекції кондитерських сортів виділені еталони різної твердості зерна та м'якозерні зразки з різним рівнем прояву цінних господарських ознак. На цій основі сформовано та зареєстровано в НЦГРРУ ознакову колекцію пшениці м'якої озимої за кондитерськими властивостями. До неї включено 69 найбільш цінних зразків, що диференційовані за 27 ознаками та 108 рівнями їх прояву. Зареєстровано низку цінних ліній кондитерського призначення. SL 3051-08, UA0108396 (м'якозерна лінія – твердість зерна 1 бал (82 Н), поєднує високу стійкість до септоріозу листя 7 балів, дуже високу виповненість зерна 9 балів зі стійкістю проти вилягання 9 балів та підмерзання листя 8 балів при урожайності 831 г/м² та висоті 97 см); S 1662-12, UA0108392 (м'якозерна лінія – твердість зерна 3 бали (125 Н), поєднує високу масу 1000 зерен 47,1 г, вищесередню морозостійкість (критична температура вимерзання -17,0°C), групову стійкість проти підмерзання листя 9 балів та вилягання 9 балів при урожайності 894 г/м² та висоті 95 см); Er 414-13 з комплексною стійкістю до борошнистої роси – 8 балів, бурої листової іржі – 9 балів та снігової плісняви – 9 балів. Печиво характеризується відношенням діаметру до товщини – 7,8 балів та хорошою поверхнею. Середня урожайність 708 г/м², висота рослин 78 см. Виявлено м'якозерні лінії з високим рівнем морозостійкості (критична температура вимерзання -17,5°C) S 3111/11, S 4972/14, S 2019-1/15, S 2008-6/15.

Це дасть можливість у подальшому прискорити селекційний процес зі створення пшениці м'якої озимої кондитерського призначення.

УДК 633.11.631.527

Тищенко В. М., Костогриз К. П.

Полтавська державна аграрна академія

РІВЕНЬ ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В КОНКУРЕНТНИХ СУМІШАХ

Ефект внутрішньовидової генотипової конкуренції між рослинами в агроценозах грають іноді вирішальну роль, але нажалі часто не враховуються в селекційній практиці, що значно знижує, а іноді зводить до нуля, ефективність добору на ранніх етапах селекції.

Взаємодії між рослинами в гібридних популяціях носять конкурентний характер. З метою з'ясування особливостей взаємодії рослин один на одного, тобто вивчення конкурентоспроможності нами були закладені методичні модельні дослідження, які допоможуть виявити менш варіабельні в умовах конкуренції показники продуктивності, а саме якісні показники зерна. Аналіз відбору за показниками продуктивності показав, що конкуренція залежить від комбінації сортів в суміші.

Досліди озимої пшениці по рівню формування та мінливості ознак сортів пшениці озимої селекції Полтавської державної аграрної академії, які включені до Державного реєстру сортів рослин України є частиною тематичного плану науково-дослідної роботи лабораторії селекції озимої пшениці по темі: “Створити високопродуктивні сорти озимої пшениці з високою якістю зерна, стійкі до несприятливих агротехнічних факторів у Лівобережній зоні України”.

Метою роботи було вивчення рівня потенціалу врожайності через формування якісних ознак сортів пшениці озимої селекції ПДАА в залежності від конкурентоспроможності посівів. В показники якості зерна ми включили два параметри – це вміст білка (%) і вміст клейковини (%).

Насіння кожного сорту висівали в парних сумішах по діалельній схемі і суміші всіх 4 сортів в рівних пропорціях і чистому виді. Розмір ділянки складав 16,5 м². Перед збиранням із суміші збирали по 50 рослин кожного компонента і 50 рослин з чистих посівів сортів для виміру кількісних ознак і індексів. Визначення якості зерна сортів пшениці озимої проводилося на ІЧ-аналізаторі Інфраскан-105, що забезпечує проведення вимірювань згідно ГОСТ 30131-96, ГОСТ Р 50852-96, ГОСТ Р 50817-95.

В якості матеріалу для досліджень було взято 4 сорти озимої пшениці – с. Шарада; с. Аріївка; с. Кармелюк; с. Радивонівка.

В дослідженні яке проводилось в 2016 році аналіз вмісту білка і клейковини в чистих посівах і конкурентних сумішах показав, що рівень цих ознак формувався від маси зерна з колоса, нами відмічено, як зменшення рівня формування ознаки в компонентних сумішах так і збільшення. Слід відмітити, що по вмісту білка і клейковини одні сорти підвищували показники, а інші зменшували.

На підставі проведених досліджень по вивченню рівня формування і мінливості потенціалу врожайності та якості зерна сортів пшениці озимої в конкурентних сумішах в 2016 році можна запропонувати сорти озимої пшениці селекції ПДАА для широкого впровадження в виробництво, як на насінневі цілі так і для товарового виробництва на продовольчі цілі. Ми пропонуємо суміші сортів с. Шарада, с. Аріївка, с. Кармелюк, с. Радивонівка, для вирощування на товарові цілі, як ті що формують в сумішах високий рівень врожайності і якості зерна.

УДК 633.853.55:631.5(477.53)

Шокало Н.С.

Полтавська державна аграрна академія

ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ВИКОРИСТАННЯ РИЦИНИ

Рицина (*Ricinus communis*) культивується як олійна культура. Рицинова олія, у котрій на частку рицинолевої кислоти припадає 90% всіх жирних кислот є важливою промисловою сировиною. Насіння рицини містить 50% олії і 18-23% білку та ряд токсичних компонентів: рицин (близько 3%), деякі

глікопротеїди, які являються сильнодіючими алергенами та алкалоїд рицинін (близько 0,15%). Рицин відкладається тільки у насінні. Алкалоїд рицинін міститься у всіх частинах рослини – в насінні до 0,13%, в листі до 0,37%, в макусі до 0,15-0,18%, під час цвітіння вміст рициніну у листі знижується, одночасно зростає у квітках. Алкалоїд рицинін має значно меншу токсичність, ніж рицин. Він практично не отруйний для теплокровних організмів. Основне токсикологічне значення має рицин. Він надзвичайно отруйний (смертельною дозою вважається 0,03 г всередину або 0,003 г підшкірно) [1].

Сфера промислового застосування продуктів, що отримуються з рицини (особливо касторової олії), нині надзвичайно різнобічна і велика. Рицинову олію використовують в хімічній, текстильній, поліграфічній, електротехнічній, радіоелектронній, металообробній, авіаційній, миловарній, парфумерній і багатьох інших галузях промисловості, а також в медицині для виготовлення ліків. Похідні рицинової олії широко застосовують в космічній техніці.

Дуже привабливою вбачається перспектива використання рицинової олії як сировини для виготовлення біопалива (біодизеля). Позитивом у рицини в цьому напрямку є те, що вона, по-перше не є продовольчою культурою, по-друге – являється добрим попередником у сівозміні [2].

Позитивним є те, що рицину можна вирощувати на збіднених ґрунтах і у посушливих умовах. Було проведено ряд досліджень, пов'язаних з рициновим паливом – як у чистому вигляді, так і у вигляді суміші з дизельним паливом, перш за все, через надто високий вміст рицинолевої кислоти.

Дослідженнями Verma et al. було встановлено, що метилові ефіри рицинової олії можуть використовуватися як альтернативна біодизельна сировина за змішування з дизельним паливом. Але максимальний рівень змішування обмежений 10% через високий вміст рицинолевої кислоти. Що присутня в олії, що прямо впливає на кінематичну в'язкість і температуру перегонки [3].

Серед олій рослинного походження рицинова олія володіє найвищою енергетичною здатністю: при згоранні одного грама олії виділяється 6600-7000 калорій (Салатенко В.Н., 1978). Висока енергоємність рицинової олії може стати переконливим аргументом для відновлення вирощування рицини в Україні, зокрема і на Полтавщині, з метою використання олії як біосировини для виробництва біопалива.

Література:

1. Троицкая Е.А. Анализ современных технологий детоксикации антипитательных веществ в семенах клещевины / Е.А. Троицкая, С.Ж. Панов // Научно-технический бюллетень Института масличных культур НААН. – Запорожье, 2011. – Выпуск 16. – С.142-152.
2. Базалій В.В. Рицина – перспективна в Україні олійна біосировина для виробництва біопалива / В.В. Базалій, В.Н. Салатенко, А.І. Остапенко // Херсонський державний аграрний університет: сайт. – Херсон, 2011.
3. Vinay R. Patel. Castor oil: properties, uses, and optimization of processing parameters in commercial production / Vinay R. Patel, Gerard G. Dumancas Lakshmi C. Kasi Viswanath and other // Lipid Insight – 2016; 9: 1-12.

PLANT BREEDING FOR IMMUNITY

СЕЛЕКЦИЯ РОСЛИН НА ІМУНІТЕТ

УДК 575.827.5:577.112.825

Бобков С.В., Селихова Т.Н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», Орел, Россия

ИНТРОГРЕССИЯ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИЗАЦИИ ГОРОХА

Мучнистая роса гороха (*Erysiphe pisi* DC, *Ascomycetes*) является опасной болезнью, приводящей к снижению урожайности на 25-50 % и заметному ухудшению качество зерна (Warkentin et al., 1996). Использование в сельскохозяйственном производстве сортов гороха, устойчивых к мучнистой росе, является эффективной, экономически и экологически обоснованной стратегией. В настоящее время известны 3 гена устойчивости к мучнистой росе: *er1*, *er2* и *Er3* (Fondevilla et al., 2011). Ген *er1* обеспечивает почти полную устойчивость к заболеванию, *er2* проявляет защитное действие только на листьях, а его экспрессия зависит от температуры и возраста листьев. Третий доминантный ген *Er3*, обеспечивающий устойчивость к возбудителю мучнистой росы, был идентифицирован в образце дикого вида гороха *P. fulvum* ICARDA IFPI3261 (Fondevilla et al., 2007). Вовлечение в селекционный процесс новых генов повышает конкурентные преимущества гороха перед возбудителем мучнистой росы в процессе перманентной коэволюции геномов и позволяет выиграть время у патогена, необходимое для преодоления устойчивости.

Цель настоящего исследования состояла в интрогрессии признака устойчивости к мучнистой росе от полностью устойчивого образца *P. fulvum* и-609881 коллекции ФИЦ ВИГРР им Н.И. Вавилова, изучении его наследования для использования в фундаментальных исследованиях и селекции гороха.

Вначале получили межвидовые гибриды Стабил × и-609881, которые выращивали в условиях локального инфекционного фона тепличного бокса. Затем проводили второй этап скрещиваний устойчивых к патогену *Erysiphe pisi* DC растений безлисточкового морфотипа (*af*) BC₂F₃ Стабил × И609881 с листочковыми (*Af*) растениями восприимчивого сорта гороха Темп. Все полученные гибриды F₁ отличались устойчивостью к мучнистой росе, что указывало на доминантный характер признака устойчивости.

Для определения числа генов, кодирующих устойчивость к возбудителю мучнистой росы, анализировали расщепление 86 гибридов F₂. Предварительно для оценки качества расщепляющейся популяции проводили тестовый анализ расщепления по признаку «тип листа» с известным моногенным наследованием. Фактическое расщепление листочковых и безлисточковых

растений соответствовало ожидаемому отношению 3 : 1 (χ_{05}^2 тест, $p=0,5335653$), что свидетельствовало о высоком качестве расщепляющейся популяции. В результате исследования расщепления по признаку устойчивости к возбудителю мучнистой росы выявили 66 устойчивых растений и 20 пораженных, что соответствовало ожидаемому для моногенного наследования расщеплению 3 : 1 (χ_{05}^2 тест, $p=0,7087438$).

Таким образом, анализ популяций гибридов F_1 и F_2 показал, что устойчивость к мучнистой росе является результатом интрогрессии доминантного аллеля одного локуса из генома образца *P. fulvum* и-609881. Для решения вопроса, определяется ли устойчивость ранее описанным геном *Er3* или это новый ген, необходимо провести тест на аллелизм путём скрещивания наших растений с устойчивыми к мучнистой росе растениями, отселектированными Сарой Фондевиллой в лаборатории Диего Рубиалеса (Institute of Sustainable Agriculture, Madrid, Spain). По меньшей мере, образцы дикого вида гороха могут иметь разные аллели гена *Er3*, обеспечивающие различную степень устойчивости к возбудителю мучнистой росы.

Литература:

1. Fondevilla S. et al. Breeding Science. - 2007. - V. 57. - P. 181–184.
2. Fondevilla S. et al. Plant Breed. - 2011. - V. 130. - P. 281-282.

УДК633.1: 631.524.86+575.1

Вискуб Р.С.

Устимівська дослідна станція рослинництва

ДЖЕРЕЛА ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ ГЕНОФОНДУ ПШЕНИЦІ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

В Устимівській дослідній станції рослинництва ведеться постійна робота з ідентифікації генів господарсько-цінних ознак колекції пшениці. Наразі такий пошук ведеться за літературними джерелами.

Згідно літературних джерел в Україні ефективними генами стійкості до бурої листової іржі є такі гени: *Lr9*, *Lr19*, *Lr 24*, *Lr 29*, *Lr 37*, *Lr 40*, *Lr 41*. В колекції пшениці м'якої озимої Устимівської дослідної станції виявлені зразки, які містять в собі гени *Lr 24*, *Lr 37*, *Lr 40*, *Lr 41*. Ефективність прояву цих генів в умовах південної лісостепової частини України була перевірена рівнем польової стійкості зразків до даної хвороби.

Середню стійкість до ураження збудника бурої листової іржі (5-6 балів) виявлено у таких зразках пшениці м'якої озимої з ідентифікованими генами стійкості: TAM 107 (USA), який містить в собі ген *Lr24* разом з іншими генами *Lr3a, Lr10, Lr14a, Lr18*; Altigo (FRA), який містить в собі ген *Lr37*, а також гени *Lr3, Lr13*; Arapahoe (USA), який містить в собі ген *Lr24* разом з іншими генами *Lr1, Lr3a, Lr10, Lr16*; Rheia (CHE), який містить в собі ген *Lr37*; Samurai (DEU), який містить в собі ген *Lr37* разом з іншим геном стійкості *Lr13*; Rubens (FRA), який містить в собі ген *Lr37* разом з іншими генами *Lr3, Lr3a, Lr14a*.

Високу стійкість до ураження збудника бурої листкової іржі (7 балів) виявлено у таких зразках пшениці м'якої озимої з ідентифікованими генами стійкості: Blueboy II та Thunderbird (USA), що містять в собі ефективний ген стійкості проти бурої листкової іржі *Lr24* разом із іншими генами стійкості *Lr1, Lr10*; Arapahoe (USA), який містить в собі ген *Lr24*, а також гени *Lr1, Lr3a, Lr10, Lr16*; CDC Falcon (CAN), який містить в собі ген *Lr24*, а також ген *Lr22/*; MV Vekni (HUN), Peregrine (CAN), Freeman (USA), які містять в собі ген *Lr37*; Beauford (GBR), який містить в собі ген *Lr37*, а також гени *Lr1, Lr13, Lr26*; KS93U62 (USA), який містить в собі ген *Lr41*.

Високу стійкість до ураження збудника бурої листкової іржі (8 балів) виявлено у сорту MV Hombar (HUN), який містить в собі ген *Lr24*, а також гени *Lr1, Lr10*.

Дуже високу стійкість до ураження збудника бурої листкової іржі (9 балів) виявлено у таких зразках: 00-X-0100-51 (IU061763) (USA), який містить в собі ген *Lr37*, а також гени *Lr16, Lr17*; KS93U194 (USA), який містить в собі ген *Lr41*.

Наведені зразки колекції пшениці м'якої озимої можна використати в створенні високопродуктивних сортів пшениці з високою стійкістю до бурої іржі.

УДК 635.655:631.527:632.9

Кучеренко Є. Ю., Петренкова В. П.

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

СТІЙКІСТЬ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ СОЇ ДО ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сучасні дослідження зосереджені на створенні сортів універсального типу використання, які вирізняються підвищеним вмістом білка в насінні, досить толерантні до несприятливих умов довкілля, фіксують із повітря значну кількість азоту. Концентрація рецесивних генів, які формують важливі ознаки продуктивності, зумовила суттєве зниження адаптивних реакцій сучасних сортів до умов навколишнього середовища. Тому на теперішній час пріоритетним завданням є поліпшення селекційного матеріалу за стійкістю до хвороб і шкідників, що становить основу адаптивного потенціалу рослин.

В умовах 2017 – 2018 рр. на штучному інфекційному фоні фузаріозних кореневих гнилей та провокаційних фонах бактеріозу, вірусних хвороб, бобової (акацієвої) вогнівки визначено стійкість 43 зразків із колекції сої. Метеорологічні умови періоду вегетації сої в роки досліджень за гідротермічним коефіцієнтом характеризувались як посушливі, так як у 2017 р. становив 0,4, у 2018 р. – 0,5. Інфекційний фон фузаріозу сої за ураженістю сортів еталонів сприйнятливості в умовах обох років сягав 50,0 %, у середньому по досліді був на рівні 24,5 %. Ураженість бактеріозом становила 45,0 %, у середньому по досліді не перевищувала 7,1 %. Вірусне ураження рослин сприйнятливого еталону сягнуло 90,0 %, але на досліджуваних зразках

не перевищувало 50,0 % і в середньому по досліді складало 15,5 %. Пошкодження бобів акацієвою вогнівкою коливалось в межах 22,0–94,0 %, в середньому по досліді становило 55,7 %.

У результаті досліджень виділено 20 зразків з індивідуальною стійкістю до фузаріозу, з них 13 українського походження (Золушка, Вільшанка, Л 52-13, Корсак, Александрит, Ромашка, Геба, Ариадна, Симфонія, Адамос, Ариадно, Мельпомена, Феникс), два з Болгарії (Richi, Rosa) і по одному зразку з Молдови (Амедия), Росії (Белгородская 7), Канади (Brunensis), Китаю (без назви) та один зразок невідомого походження (Tambor). Також індивідуальною стійкістю до бактеріозу характеризувались 27 зразків, з яких 14 українського походження (Золушка, Ариадно, Панна, Беркала, Кіото, Аркадія, Антарес, Мельпомена, Л 52-13, Александрит, Авантюрин, Кано, Златослава, Ариадна), по чотири зразки з Росії (Козачка, Белгородская 7, Белгородская 8, Приморская 96) та Молдови (Amelina, Энигма, Амедия, Дея), по два з Канади (Brunensis, Selesia) та Болгарії (Richi, Rosa), один зразок китайського походження (1305). Індивідуальну стійкість до вірусних хвороб виявлено в 12 зразків сої, до бобової (акацієвої) вогнівки виділено один зразок (Антарес), стійкий до даного шкідника.

Узагальнюючи результати досліджень за індивідуальною стійкістю зразків до окремих шкідливих організмів виділено 15 зразків з груповою стійкістю (до двох – трьох видів хвороб) та комплексною (до хвороб і шкідника). Так, зразок Антарес характеризувався комплексною стійкістю до бактеріозу (0,0 %), вірусних хвороб (5,0 %) та бобової (акацієвої) вогнівки (22,0 %). Групову стійкість до двох видів хвороб (фузаріозних кореневих гнилей та вірусів) мали зразки Вільшанка, Корсак, Ромашка і Tambor, а до фузаріозних кореневих гнилей і бактеріозу – Richi, Rosa, Ариадно, Белгородская 7, Амедия та Ариадна – до фузаріозу і бактеріозу. До трьох видів хвороб (фузаріозу, бактеріозу і вірусів) стійкими були зразки Л 52-13, Золушка, Александрит та Brunensis.

Визначені нами зразки з високим рівнем індивідуальної, групової та комплексної стійкості до фузаріозу, бактеріозу, вірусних хвороб та бобової (акацієвої) вогнівки являють селекційну цінність як вихідний матеріал для забезпечення програм щодо створення сортів з високою стійкістю до даних патогенів і потребують подальшого вивчення.

УДК 632.633.511.616

Мамедова Н.Х., Шихлинский Г.М.

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ВИЛТУ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХЛОПЧАТНИКА

Для получения высоких и устойчивых урожаев хлопчатника большие трудности создают вредители и болезни. Среди заболеваний хлопчатника наибольший ущерб наносят корневая гниль, гоммоз и вилт (увядание). Особенно вредоносным заболеванием хлопчатника является инфекционное

увядание (вилт), которое вызывается двумя патогенами – паразитическими грибами *Verticillium* и *Fusarium*, в связи с чем различают вертициллезный и фузариозный вилт.

Для исследования были взяты сортообразцы хлопчатника, относящихся к двум культивируемым видам *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. На искусственно-зараженном инфекционном фоне проводилась, сравнительная фитопатологическая оценка устойчивости коллекционных сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. к вертициллезному вилту в условиях Абшера.

Нами изучались сорта хлопчатника вида *G.hirsutum* L. в количестве 70 сортообразцов и 50 сортообразцов хлопчатника, относящихся к виду *G.barbadense* L. Среди сортов вида *G.hirsutum* L. 4,3% оказались иммунными к этой болезни, 7,1% - высокоустойчивыми, 14,3% - устойчивыми, 51,4% - толерантными, 22,9% - восприимчивыми. У вида *G.barbadense* L. иммунных к этой болезни сортов было 20,0%, высокоустойчивых – 32,0%, устойчивых – 24,0%, толерантных – 20,0%, восприимчивых – 4,0%. Устойчивые к заболеванию вилтом сорта реагируют на воздействие гриба-паразита в меньшей степени, проявляя большую стабильность, чем восприимчивые. Замена восприимчивых сортов хлопчатника относительно вилтоустойчивыми дает положительный эффект в отношении снижения вилта. Большинство исследователей допускают, что внедрение относительно вилтоустойчивых сортов является наиболее эффективным мероприятием, которое может решить проблему вилта.

Сравнительная оценка устойчивости к вилту сортов хлопчатника, относящихся к видам *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. показала, что болезнь очень широко распространяется на сортах хлопчатника вида *G.hirsutum* L., которые имеют наибольшее значение в хлопководстве. В меньшей степени болеют сорта вида *G.barbadense* L., среди которых много высокоустойчивых к заболеванию вертициллезом. Количество иммунных, высокоустойчивых и устойчивых сортов у вида *G.barbadense* L., в процентном отношении, почти в три раза больше, чем у сортов вида *G.hirsutum* L., сумма их процентов составляет соответственно 76,0% против 25,7%. Оценка устойчивости сортообразцов хлопчатника к вертициллезному вилту показала, что наилучшими из них были у вида *G.hirsutum* L. 0117- USA, Delserro, 11-743, S-NIXI; а у вида *G.barbadense* L. Гянджа-97, AP-391, Pima-5-1, Гянджа-102, RAM-35, C-6040.

В результате повышенной стойкости к заболеванию, относительно устойчивые сорта при заражении вилтом дают значительно выше урожай по сравнению с неустойчивыми, у которых из-за болезни резко понижается продуктивность. Методом отдаленной гибридизации, широко применяемым в селекции хлопчатника, возникает возможность выведения сортов, сочетающих в себе как устойчивость к заболеванию вертициллезом, так и высокие технологические качества волокна.

Поэтому, выделенные нами устойчивые и толерантные к вилту сортообразцы хлопчатника, могут быть использованы в селекции исходным материалом, в качестве доноров устойчивости к болезни, а также могут быть рекомендованы для использования в хлопкосеющих районах, где наиболее сильно распространено это заболевание.

УДК 630.165.49:344.4:630.174.754

Усцький І.М., Михайліченко О.А., Дишко В.А.

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

СЕЛЕКЦІЯ ДЕРЕВ СОСНИ НА СТІЙКІСТЬ ДО КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ВИКЛИКАНИХ ГРИБОМ *HETEROBASIDION ANNOSUM* (FR.) BREF.

Предметом наших досліджень були поодинокі дерева сосни, що зберегли життєздатність в осередках масового всихання соснових насаджень, уражених грибом – кореневою губкою (*Heterobasidion annosum* (Fr.) BREF). В чистих за складом насадженнях сосни звичайної V класу віку на прогалинах осередків всихання були відібрані дерева з темно зеленою глицею «стійкі». По периметру прогалин осередків в активній зоні всихання, відбирали дерева з блідо зеленою, укороченою глицею «хворі», а у міжосередковому просторі насадження без ознак патологічних процесів дерева з темно зеленою кроною «здорові». В лютому 2018 р. з цих дерев зібрані шишки, з яких отримане насіння висіяли в теплиці ДП «Харківська ЛНДС».

Результати порівняння розмірів шишок дерев різної резистентності до хвороби свідчать, що найбільшою масою та розмірами характеризуються шишки «стійких» дерев. Їхня середня маса становить 8,7 г, що на 12,1 % більше, ніж у «здорових» і на 43,7 % у «хворих». «Стойкі» та «здорові» дерева характеризуються невеликою часткою крупних шишок (відповідно 12,2 % і 13,3 %). Переважають у цих групах – середні (57,8 % і 66,7 %), дрібні ж становлять відповідно 30,0 % і 20,0 %. У «хворих» дерев зафіксовані лише середні (30,0 %) та дрібні (70,0 %) шишки. Дослідження дисиметричної мінливості показало, що у зразках зібраних зі «стійких» дерев суттєво переважають правосторонні енетіомоформи (64,4 %), у хворих лівосторонні (70,0 %). На контролі частки право- і лівосторонніх форм більш вирівняні (відповідно, 43,3 %, 56,7 %). Маса насіння «стійких» дерев більша ($m_{\text{сер}}=7,7$ г), ніж у «здорових» на 9,1 % та у «хворих» на 25,0 %. У «стійких» дерев частка пустого насіння становить 7,0–9,0 %, у «хворих» – 2,0–32,0 %, у «здорових» 14,0–48,0 %. Схожість та енергія проростання насіння «здорових» дерев, є кращою, ніж у «стійких» та «хворих». В перші дні пророщування насіння зібране з дерев, які характеризуються підвищеною резистентністю, проростає повільніше, ніж «хворих». На 30 день у проростків вирощених з насіння «стійких» дерев, частка підземної частини більша (41,8 %), ніж у «хворих» (35,9 %), а надземної – менша (відповідно, 41,8 %; 48,5 %). Кращою

приживлюваністю характеризується насіння із «здорових» дерев (95,0 %), у «стійких» менша на 5,0%, а у «хворих» на 9,0 %.

У однорічних сіянців вирощених у теплиці з насіння «здорових», «стійких» та «хворих» дерев виміряли довжину підземної і надземної частини, а також діаметр кореневої шийки. Частка пригнічених та недорозвинутих сіянців у варіантах вирощених з насіння контрольних дерев «здорові» становить 27,0 %, «стійких» – 21,0 %, і «хворих» – 50,0 %. Однорічні сіянці вирощені з насіння «стійких» дерев статистично достовірно різняться з сіянцями «здорових», а за довжиною підземної частини з обома групами дерев. За діаметром кореневої шийки достовірність відмінностей простежується між сіянцями «стійких» та «хворих» дерев. Дослідження однорічних сіянців хворих, «здорових» та «стійких» дерев сосни свідчить про індивідуальні особливості, як кожного материнського дерева так і групи дерев, а також про часткове збереження спадкових властивостей у насіннєвому потомстві.

Загалом однорічні сіянці вирощені з насіння «стійких» дерев, відрізняються від сіянців вирощених з насіння «здорових» дерев за межами осередку всихання та «уражених» дерев в осередку всихання, суттєво більшим розміром кореневої системи, що вірогідно і є тією спадковою ознакою, що дозволяє зберегти життєздатність дерева на патологічному фоні.

УДК 634.8:631.523.2.632.527

Шихлинский Г.М., Мамедова Н.Х.

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ОИДИУМУ И МИЛЬДЮ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

Азербайджан является одним из древнейших очагов возделывания винограда. Наличие здесь большого разнообразия местных высококачественных сортов является результатом длительной селекции и ее последовательного отбора.

Широкое распространение грибных болезней и филлоксеры, отсутствие в промышленном сортименте комплексно-устойчивых сортов винограда в значительной мере сдерживает дальнейшую интенсификацию виноградно-винодельческой отрасли.

Исследования проводились на Абшеронской Научно-Экспериментальной базе Института Генетических Ресурсов НАН Азербайджана. На коллекционных участках винограда в естественных условиях по пятибалльной шкале проводилась фитопатологическая оценка устойчивости к болезням сортов и форм винограда. Фитопатологическая оценка поражаемости сортообразцов винограда грибными болезнями в естественных условиях проводилась на основе, собранного в генофонде Абшеронской НЭБ около 266-ти сортообразцов винограда (на старом участке 112, на новом 154). На коллекционном участке винограда Апшеронской научно-экспериментальной

базы института с целью химической защиты винограда от болезней всего один раз проводилось опрыскивание растений препаратом топаз. После химической защиты (топаз) от болезней поражаемость сортов и форм винограда оидиумом составила 5,3% - 0 баллов, 1,5% - 1 балл, 2,3% - 3 балла, 18,4% - 4 балла и 72,5% - 5 баллов. В результате фитопатологической оценки коллекционных сортов винограда, было выявлено, что в основном поражаемость растений возбудителями болезни оценивалось в 4 (18,4%) и 5 баллов (72,5%). Из американских видов винограда, не поражаемых оидиумом, то есть иммунных к этой болезни, можно отметить следующие виды: *Rupestris du Lot*, *Riparia x Rupestris* 101-14, *Riparia glorie*, *Vitis chmpini*, *V.rupestris*, *Riparia x Rupestris* 3309, *V.longi*, *V.monticola*, *Kober 5BB*, *Izabella*, а также *Tozlayıcı* (относящийся к виду *V.vinifera* L.). А также, Дальневосточные виды винограда (Амурские виды винограда) *V.coignetae* и *V.amurensis* Rupr. не заражались болезнями, то есть эти виды винограда были иммунны к этим болезням. В текущем году патогенны оидиума и милдью препятствовали развитию других грибных болезней, в следствие чего оидиум стал доминантной болезнью.

Из-за благоприятных условий для развития возбудителя гриба милдью *Plasmopara viticola* Berl. Et de Toni, на сортообразцах винограда появились первые признаки болезни, но на последующих этапах развития болезнь в больших масштабах не распространилась. Жаркие и сухие погодные условия препятствовали развитию этой болезни. Но в противоположность этой болезни, присущая Абшеронскому полуострову другая грибная болезнь, то есть оидиум, развиваясь распространилась в больших масштабах и поразила все сортообразцы винограда. Ранней весной болезнь милдью также стала развиваться и результаты фитопатологической оценки были следующими: 0 баллов – 6,0%; 1 балл – 52,3%; 2 балла – 35,0%; 3 балла – 6,2% и 4 балла – 1,2%. При фитопатологической оценке устойчивости сортов винограда к милдью, на Абшеронской научно-экспериментальной базе Института, поражаемость растений в 5 баллов не встречалась. Можно сказать, что на изучаемых нами виноградных участках, поражаемость большинства сортов и форм винограда милдью была в 1 балл (52,3%) и 2 балла (35,0%).

В результате проводимой в естественных условиях фитопатологической оценки винограда к милдью и оидиуму были отобраны устойчивые и толерантные к этим болезням сорта и формы, которые могут быть использованы в дальнейших селекционных программах в качестве первичного материала, как доноры устойчивости к этим болезням.

BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN PLANT BREEDING

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

UOT575+577.1: 633.1

Batashova M.¹, Spanoghe M.², Kryvoruchko L.¹, Tishchenko V.¹

¹ – Department of Plant Breeding, Seed Growing and Genetics, Poltava State Agrarian Academy, Ukraine

² – Laboratory of Biotechnology and applied biology, Haute Ecole Provinciale de Hainaut-CONDORCET, Belgium

USE OF SSR MARKERS IN LOCAL WINTER WHEAT BREEDING PROGRAM OF POLTAVA PLANT BREEDING CENTRE

Winter wheat is the main cereal crop in Ukraine. Although wheat is grown throughout the country, the central and south-central parts of Ukraine constitute the key production zones. In particular, the central region is characterized by instability of weather conditions in autumn-winter-spring period. Water deficit in autumn, hard winter with fluctuated temperatures that derive to thawing-frost repeated situation, late renewal of growth in spring occur very often. In this way, plant breeders aim to develop varieties well adapted to these climatic conditions. These developments require new approaches and innovative tools to improve winter wheat breeding programs.

SSR (simple sequences repeated) markers technique is one of effective methods for genotyping plant breeding materials, varieties, lines, hybrids and crop collections. These markers are highly polymorphic, have co-dominant inheritance and are widely represented in the genome. They constitute a useful tool for achieving plant breeding, especially if they are associated with genes of interest that provide significant economic benefits.

Nowadays, SSR markers are widely used in many crops for different purposes. For instance, they allow the study of (1) the level of the genetic diversity within the population, (2) the genetic relations between varieties (3) the identification of unique breeding material, (4) the parental inference and (5) the association analysis.

The Poltava Plant Breeding Center in cooperation with the Laboratory of Biotechnology and applied biology of the Haute Ecole Provinciale de Hainaut-CONDORCET have conducted the study of the genetic diversity in a pool consisting of a large number of breeding material, lines and varieties for over 10 years, using SSR markers. A total of 42 winter wheat varieties and breeding lines developed in Poltava Plant Breeding Centre were genotyped. This study succeeded to highlight genetic differences between all the analyzed accessions, and even between the lines resulting from a unique combination of crosses.

Furthermore, the genetic profiles of the 42 winter wheat varieties and breeding lines developed in Poltava Plant Breeding Centre were compared with those of some other varieties from Ukraine, Russia. In this research, the SSR technique showed

strong performances in revealing genetic distance between the different analyzed groups as well as the genetic diversity within these groups, which are characterized by same morphological traits.

The 11 SSR markers used in present study were the following: *Xgwm11(1B)*, *Xgwm44(7D)*, *Xgwm46(7B)*, *Xgwm135(1A)*, *Xgwm174(5D)*, *Xgwm186(5A)*, *Xgwm194(4D)*, *Xgwm219(6B)*, *Xgwm312(2A)*, *Xgwm372(2A)*, *Xgwm389(3B)*. They were chosen based on polymorphic information content (PIC) or diversity index (DI), the length of the obtained products and also on the similarity of their optimal annealing temperatures of primers. The most polymorphic markers in our study were *Xgwm174* (PIC - 0.88), *Xgwm389* (PIC - 0.84) and *Xgwm372* (PIC - 0.84).

According to the results of the analysis of genetic similarity, varieties were genetically structured into 5 groups. The most distant group included varieties such as *Sanjara*, *Radyvonivka*, *Samara*, *Zeleniy gai*, *Vilshana* and several breeding lines. Another large group consisted of varieties such as *Sonata Poltavska*, *Poltavchanka*, *Karmelyuk*, *Ukrainka Poltavska*, *Tsarychanka* and several breeding lines. Another separate group includes such varieties as *Orzhytsia*, *Sahaidak*, *Levada*. It should be noted that varieties *Dykanka* and *Sidor Kovpak* were found to be quite different from other varieties according to the studied markers and were not included in any of the established groups.

The application of molecular markers, such as the SSR, in breeding programs allows us to identify genetic differences between varieties and lines, which can be used to explain their agronomic and quality parameters, as well as for the selection of appropriate parents for crosses.

This study was conducted through collaboration between Poltava State Agrarian Academy and the Heph-Condorcet/CARAH within a framework of cooperation of Poltava region and Province du Hainaut, coordinated by Hainaut Development.

УДК 635.657:576.8

Донская М.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЗОТФИКСАЦИИ НУТА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Нут (*Cicer arietinum* L.) является важнейшей зернобобовой культурой в мировом сельскохозяйственном производстве. Российская Федерация занимает 6 место среди стран производителей нута, валовой сбор зерна в 2017 г. составил 418,6 тыс. тонн. Посевные площади под нутом в России продолжают увеличиваться, в 2017 году они выросли на 21,2% по сравнению с уровнем 2016 года и составили 457,0 тыс. га. Это связано с высоким спросом на зерно, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Возделывание культуры в нетрадиционных условиях сопряжено с рисками. Современные сорта нута подвержены влиянию погодноклиматических условий. В дождливые и холодные годы нут в сильной степени поражается болезнями. Инокуляция семян нута специфическими клубеньковыми бактериями *Mesorhizobium ciceri* позволяет увеличивать не только урожай семян, содержание белка в них, но и повысить иммунитет растений.

Исследования проводили в 2010-2015 гг. в условиях Орловской области (Россия). Почва опытного участка темно-серая лесная, среднесуглинистая. Материалом для исследований послужили 26 сортообразцов нута из мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург). Схема опытов включала контроль и варианты с моно- и двойной инокуляцией семян ризоторфином (штаммы 527, 522 и 065 на основе клубеньковых бактерий *Mesorhizobium ciceri*) и почвенно-корневой смеси из-под микоризованной суданской травы, содержащей штаммы грибов арбускулярной микоризы (*Glomus intraradices* – штамм 8, *Glomus fasciculatum* – штамм 7).

Предпосевная инокуляция семян нута ризоторфином и внесение в почву перед посевом грибов арбускулярной микоризы повышали выживаемость растений к уборке на 5,0...9,0% по сравнению с контролем. Применение микробиологических препаратов увеличивало продолжительность вегетационного периода сортов нута на 1...7 сут., при этом высота растений повышалась на 0,9...21,5% по сравнению с контролем. Ризоторфин и грибы АМ положительно влияли на массу сухого растения, число и массу семян с растения, массу 1000 семян. Максимальные значения массы сухого растения (+51,3% к контролю), числа семян с растения (+67,3%) и семенной продуктивности (+82,4%) отмечены у сорта Золотой юбилей в варианте с двойной инокуляцией. У всех сортов применение ризоторфина и грибов АМ увеличивало крупность семян, по сравнению с контролем, на 1,4...15,6%. Учет количества клубеньков и нитрогеназной активности в различные фазы вегетации нута показал, что у большинства сортообразцов наиболее мощный и активный симбиотический аппарат формируется к цветению – началу формирования бобов. Наибольшее число клубеньков отмечено на корнях растений сорта Краснокутский 123 в варианте с ризоторфином шт. 527 и 522 (79...94 шт.) и у сорта Аватар (71...102 шт.) в варианте с ризоторфином шт. 065. Максимальные значения показателя нитрогеназной активности (146,8-256, 16 мкг N₂/раст. час) были зафиксированы в варианте с двойной инокуляцией у сортов Устойчивый 3/65, Зерноградский 36, Краснокутский 123 и у сорта Аватар.

Выделены образцы, отличающиеся высокой отзывчивостью на применение микробиологических препаратов. Они рекомендованы для использования в сопряженной селекции сорто-микробных систем на повышение эффективности симбиоза.

УДК 655.21:581.143.5

Завірюха П.Д., Неживий З.П., Ковач О.О.

Львівський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІЖВИДОВИХ СОМАТИЧНИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

Одним із найбільш ефективних засобів інтенсифікації картоплярства є селекція. Тому створення високоякісних сортів «другого хліба», стійких проти біотичних та абіотичних факторів – завдання, яке не втрачає актуальності. Нині прикладна селекція картоплі, крім класичних методів виведення нових сортів, почала застосовувати низку нових біотехнологічних, зокрема соматичну гібридизацію. Вона базується на злитті ізольованих протопластів кращих сортів культурного виду *S.tuberosum* із різнохромосомними видами роду *Solanum* – донорами низки цінних господарських ознак і біологічних особливостей, але з якими неможливо отримати статеві гібриди. Результатом нестатевої гібридизації є поява серед соматичних гібридів рекомбінантних форм рослин із цінними для селекції ознаками. Тому соматична гібридизація і цибриди, як генетичні конструкції, що містять ядро одного з партнерів, а цитоплазму – обох, стала самостійним біотехнологічним методом сучасної селекції картоплі.

Нами досліджено 16 ліній картоплі міжвидового цибридного походження за участю сорту Зарево з дикими видами *S.berthaultii*, *S.acaule*, *S.cardiophyllum*. Цибридні лінії отримані в Інституті клітинної біології і генетичної інженерії НАН України і передані ЛНАУ для селекційної проробки згідно договору про наукову співпрацю. Експериментальні дослідження проведені у 2016-2018 рр. на бульбових репродукціях цибридних ліній, раніше вирощених з пробіркових рослин. У польових умовах висаджували по 120-150 шт. бульб кожної лінії за схемою 70x35 см. Завданням було всебічно оцінити цибридні лінії картоплі в умовах *in vivo* і відібрати кращі клони як вихідний передселекційний матеріал.

При визначенні середньої продуктивності відібраних клонів у межах кожної цибридної лінії встановлено, що найвищою вона виявилася для лінії J, отриманої за схемою Зарево + *S. cardiophyllum*. Так, 65 клонів даної лінії мали середню продуктивність 1262 г/кущ при лімітах мінливості ознаки 884-2234 г/кущ. Отже, з різних цибридних ліній можливий відбір *in vivo* окремих клонів, цінних для селекції картоплі на високу урожайність. Встановлено, що досліджені міжвидові цибридні лінії здатні формувати багатобульбові клони, про що свідчить абсолютне значення плюс-варіантів. Так, у більшості клонів це більше, ніж 15 шт/кущ, а у таких цибридних ліній як Н, Х (обидві Зарево + *S. cardiophyllum*), R, O (обидві Зарево + *S. acaule*) їх кількість досягає 18-20 і більше бульб у кущі. Це дає підставу вважати, що вказані лінії мають перспективу використання у селекції картоплі на багатобульбовість.

При оцінці різних цибридних ліній картоплі за умістом крохмалю у бульбах відібраних клонів встановлено, що за цим показником істотно відрізнялися між собою не тільки лінії, але й клони у межах цибридної лінії.

Так, у середньому за три роки досліджень найвищою крохмалистістю бульб відзначалися відібрані клони ліній 31 (походження Зарево + *S. acaule*) і X (Зарево + *S. cardiophyllum*), відповідно, 21,3 і 20,2%, або на 2,8 і 1,7% більше, ніж середній вміст крохмалю у клонів гіршої цибридної лінії F (Зарево + *S. acaule*) – 18,5%. Абсолютні значення вмісту крохмалю дають підставу стверджувати, що у межах різних цибридних ліній картоплі можливий відбір окремих форм, які можуть слугувати вихідним матеріалом в селекції картоплі на підвищений і високий вміст крохмалю у бульбах.

Таким чином, соматична гібридизація у картоплі є ефективним методом генерування широкого спектру мінливості на генетичному рівні. Наслідком такої мінливості є проявлення клонами цибридних ліній картоплі міжвидового походження *in vivo* значного поліморфізму як за окремими селекційно-цінними ознаками, так і їх комплексом. Це дає можливість відбирати перспективні форми і для подальших генетичних досліджень, і прикладної селекції. Відібрані кращі клони цибридного походження, які одержані від злиття ізольованих протопластів культурного сорту Зарево і диких видів картоплі *S. cardiophyllum*, *S. acaule*, *S. berthaultii*, будуть залучені нами у подальшу практичну селекцію цієї культури як вихідний матеріал, що створений на новій генетичній основі.

УДК 57.085.23:633.11

Пикало С.В., Юрченко Т.В., Прокопик Н.І., Харченко М.В.

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ МОРФОГЕНЕЗУ У КУЛЬТУРІ АПКАЛЬНИХ МЕРИСТЕМ ПАГОНІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Серед головних проблем, що обмежують застосування клітинних технологій в селекції злакових і, зокрема, пшениці є низька частота регенерації рослин з культивованих клітин і тканин. Одним з ключових чинників, що впливає на регенераційну здатність злакових, є вибір відповідного типу експланта. Останнім часом в якості експланта значного поширення набуває використання апікальних меристем пагонів. Перевагою даного типу експланта є можливість отримання значної кількості вихідного матеріалу за короткий час та його доступність у будь-яку пору року. Незважаючи на те, що співвідношення між утворенням калюсів, коренів і пагонів у культурі апікальних меристем проростків пшениці є важливим критерієм, нині це питання майже не досліджене. Тому метою роботи було вивчення процесів морфогенезу у культурі апікальних меристем 3-добових проростків пшениці м'якої озимої та дослідження взаємозв'язку між ними.

Як об'єкт дослідження використано сорти пшениці м'якої озимої різних установ-оригінацій України: МПП Княжна, Горлиця миронівська, МПП Валенсія, Подолянка, Розкішна, Гордовита, Статна, Елегія, Щедра нива, Альбатрос одеський, Зіра та Поліська 90. Зернівки стерилізували за попередньо розробленою схемою та пророщували на безгормональному середовищі Мурасіге-Скуга (МС) при освітленні 3–4 клк та температурі 24 °С. В якості

експлантів використовували апікальну меристему пагонів 3-добових стерильних проростків. Калюс отримували на середовищі МС, яке містило L-аспарагін – 150 мг/л, AgNO₃ – 10 мг/л та 2,4-Д – 2 мг/л. Експланти культивували 3 тижні у темряві при температурі 26 °С та ще 2 тижні при освітленні 3–4 клк і 16-годинному фотоперіоді. Для індукції морфогенезу калюси переносили на регенераційне середовище МС з 1 мг/л БАП та 0,5 мг/л ІОК. Отримані пагони переносили на безгормональне середовище МС для укорінення. Частоту калюсогенезу, утворення морфогенного калюсу, ризогенезу та регенерації пагонів визначали як відсоток до початкової кількості експлантів. Проводили кореляційно-регресійний аналіз, визначали похибку середнього арифметичного та довірчий інтервал t-критерію Стьюдента.

У вивчених форм пшениці відмічено генотипову залежність калюсогенезу та регенерації пагонів. Встановлено, що найвищою регенераційною здатністю характеризувався сорт Подолянка, з експлантів якого було отримано найбільший відсоток рослин-регенерантів (30,6 %). Найменша частота регенерації пагонів була виявлена у сорту Поліська 90 (9,4 %). За морфологічними властивостями виділено два типи калюсу: морфогенний і неморфогенний. Формування рослин-регенерантів з калюсів пшениці відбувалося шляхом як геморизогенезу, так і соматичного ембріодогенезу. Показано, що морфогенетичні процеси *in vitro* у культурі апікальних меристем пагонів пшениці м'якої озимої взаємопов'язані різним чином. Встановлена суттєва позитивна кореляція ($r = 0,84$) між утворенням морфогенних калюсів і регенерацією пагонів, що свідчить про можливе існування загальної генетичної системи, яка контролює ці процеси. Виявлено сильну зворотну залежність ($r = -0,88$) між ризогенезом і регенерацією пагонів. Між калюсогенезом та іншими морфогенетичними процесами достовірної кореляції не виявлено, що вказує на відсутність зв'язку між генетичними чинниками, що їх контролюють. З індукованих калюсів отримано рослини-регенеранти, проведено їх дорощування, укорінення та переведення до умов *in vivo*. Сорт Подолянка може бути рекомендований для подальших біотехнологій пшениці, зокрема в якості модельного об'єкту для вивчення теоретичних аспектів процесів морфогенезу *in vitro*, а також у генетичній трансформації рослин.

УДК 635.656:581.143.5

Соболева Г.В¹, Соболев А.Н²

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», г. Орел,

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева», Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ

Цель исследований заключалась в разработке эффективных селективных систем *in vitro*, позволяющих проводить оценку перспективного селекционного материала гороха на устойчивость к осмотическому стрессу на уровне клеточных популяций и получать растения-регенеранты с повышенной

устойчивостью к водному дефициту, обеспечивающих расширение спектра исходного материала в селекции гороха на засухоустойчивость.

В результате исследований определены основные методические подходы к проведению работ по клеточной селекции гороха на устойчивость к засухе включающие: индукцию каллусообразования и получение стабильно растущих каллусных культур, отбор осмоустойчивых каллусов на селективных средах, индукцию морфогенеза в отселектированных каллусах, регенерацию растений, адаптацию их к условиям *in vivo*, получение семенного потомства и его тестирование на устойчивость к засухе. Установлено, что для имитации *in vitro* стрессового эффекта обезвоживания могут быть использованы полиэтиленгликоль (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 и оксипролин. Определены эффективные ингибирующие концентрации осмотических веществ составляющие 20% ПЭГ и 15 мМ оксипролина. Показано, что оксипролин оказывает более жесткое давление и понижает способность каллусных культур к регенерации побегов. Разработаны подробные прописи питательных сред для индукции первичного каллусогенеза, субкультурирования каллусных тканей, индукции стабильного морфогенеза у толерантных к осмотическому стрессу каллусных клонов, индукции ризогенеза у регенерантных побегов.

В результате исследований были получены растения-регенеранты, которые изучали в полевых условиях в течение ряда лет. Потомство полученных после клеточной селекции регенерантов также анализировали на устойчивость к засухе с помощью физиологических тестов. Установлено, что по таким показателям как водоудерживающая способность и общее содержание воды в тканях большая часть регенерантов гороха была более устойчива к дефициту влаги, чем исходные генотипы. В ходе изучения были выделены регенерантные линии, характеризовавшиеся такими высокими показателями как: семенная продуктивность, водоудерживающая способность тканей при завядании, общее содержание воды в тканях. Изучение лучших регенерантных линий было продолжено в конкурсном сортоиспытании на делянках 15 м² в 2014-2016 годах. Регенерантные линии и исходные генотипы были более скороспелыми в сравнении со стандартом. Анализ морфологических признаков, проведенный в фазу полной спелости, показал, что регенерантные линии оказались более короткостебельными. По основным показателям продуктивности (число семян с растения, масса семян с растения, масса 1000 семян) регенерантные линии превосходили как исходные генотипы, так и стандарт. В сравнении с оригинальными генотипами и стандартом изученные регенерантные линии имели более высокие показатели коэффициента хозяйственной эффективности (Кхоз), признаку, определяющему долю семян в общей надземной биомассе. Урожайность белоцветковых, листочковых регенерантных линий в среднем за три года была выше стандарта (2,97 т/га) и варьировала в пределах от 3,52 т/га до 3,81 т/га.

Таким образом, в результате исследований показана возможность использования клеточной селекции *in vitro* для создания ценного исходного материала, сочетающего высокую урожайность и устойчивость к засухе.

УДК 575+577.1: 633.1

Созінов І.О.¹, Козуб Н.О.^{1,2}, Созінова О.І.^{1,2}, Бідник Г.Я.^{1,2}, Дем'янова Н.О.^{1,2}, Тищенко В.М.,³ Гусенкова О.В.,³ Кучерявий І. І.⁴, Карелов А.В.^{1,2}, Блюм Я.Б.², Дубенець М.В.³

¹Інститут захисту рослин НААН України; ² ДУ "Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України", ³Полтавська державна аграрна академія, ⁴Національний університет біоресурсів і природокористування України

ГЕНОТИПУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ПОЛТАВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ЛОКУСАМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ ТА ЗА ГЕНОМ *Tsn1* ЧУТЛИВОСТІ ДО ТОКСИНУ А *Pyrenophora tritici-repentis*

Для дослідження різноманітності сортів пшениці застосовується великий набір молекулярно-генетичних маркерів. Серед них найбільш важливими є маркери, пов'язані з проявом господарчо-корисних ознак, зокрема локуси запасних білків та маркери генів стійкості до збудників хвороб. Поліморфізм за локусами запасних білків безпосередньо пов'язаний з відмінностями в прояві хлібопекарної якості (Созінов 1985, Payne 1987). Запасні білки є зручними маркерами для ідентифікації пшенично-житніх транслокацій з участю плеча 1RS, що несе гени стійкості до хвороб і шкідників. Якщо запасні білки дозволяють ідентифікувати лише обмежений набір генів стійкості до хвороб, то використання ДНК-маркерів дозволяє визначати присутність багатьох генів стійкості до хвороб, і кількість таких маркерів з кожним роком збільшується. Раніше було проаналізовано різноманітність сортів, створених в основних селекційних установах України, за локусами запасних білків та деякими молекулярними маркерами важливих генів стійкості до хвороб (Kozub et al. 2017) і виявлено особливості різних груп сортів. Метою даної роботи був аналіз різноманітності за локусами запасних білків та за маркером гена чутливості *Tsn1* до токсину А некротрофного гриба *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. сортів пшениці озимої, створених в Полтавській державній аграрній академії (ПДАА).

Матеріалом дослідження слугували сорти пшениці м'якої озимої селекції ПДАА. Для ідентифікації алелів гена чутливості до токсину А *Tsn1* було використано молекулярний маркер *fcp623* (Faris et al. 2010). Маркером алеля чутливості (*Ts*) є фрагмент довжиною 379 п.н., з нечутливістю до токсину А пов'язаний нуль-алель за цим маркером (*tr*). Електрофорез гліадинів проводили за методикою (Kozub et al. 2009), для аналізу високомолекулярних субодиниць глютенінів використовували методику Laemmli (1970). Визначали алелі за локусами *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1*, *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1*, *Gli-A3*.

Алель чутливості до токсину А *P. tritici-repentis* було ідентифіковано у сортів Оржиця нова, Радивонівка та Санжара та у Кармелюк, який, вірогідно, є поліморфним за цим локусом. У даній вибірці сортів частота алеля *tr* нечутливості до токсину А становить 79%, а алеля чутливості *Ts* – 21%, що є

близьким до частот у раніше проаналізованій вибірці сортів зони Степу України (Kozub et al. 2017). Пшенично-житню транслокацію 1BL.1RS з відповідними генами стійкості до збудників хвороб *Pm8*, *Sr31*, *Lr26*, *Yr9* виявлено у сортів Арійка, Оржиця нова, Пабатка та у біотипу сорту Вільшана. За локусами запасних білків у групі сортів ПДАА переважають алелі, характерні для раніше проаналізованих груп українських пшениць різного походження: *Gli-A1b* (90%), *Gli-B1b* (48%), *Gli-B1e* (29%), *Gli-B1l* (18%), *Gli-D1b* (42%), *Gli-D1g* (26%), *Gli-D1j* (26%), *Glu-A1a* (26%), *Glu-A1b* (74%), *Glu-B1c* (50%), *Glu-B1b* (50%), *Glu-D1d* (71%), *Gli-A3b* (90%). Виявлено дві групи сортів з ідентичними поєднаннями алелів за досліджуваними локусами запасних білків: 1 – Лютенька, Говтва, Самара-2, Санжара, Радивонівка; 2 – Полтавчанка, Кармелюк, Диканька, Царичанка.

У загальному, за частотами алелів набору досліджених локусів група сортів полтавської селекції має свої особливості і диференціюється від груп сортів інших селекційних центрів.

УДК 57.085.23:633.11

Чеботарьова Л.В.

Полтавський краєзнавчий музей імені Василя Кричевського

ЛЕКТИНИ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

Побічною частиною урожаю є солома і полова. Вона під час збирання може залишатися на полі у подрібненому вигляді і виступати в подальшому як органічне добриво, або накопичуватись і застосовуватись як підстилка, корм та інші цілі. З точки зору вмісту у соломі і полові лектинів, Даних у літературі щодо вмісту у пшеничній соломі і полові лектинів нами не знайдено, тому вивчення активності аглютинації білкових сполук у цих частинах є актуальним, зокрема, виявити різницю на сортовому рівні.

Для дослідів рослини пшениці у фазу досягання (повної стиглості) відбирали на полях навчально-виробничого підрозділу з селекції та насінництва Полтавської державної аграрної академії у с. Бричківка Полтавського р-ну Полтавської обл. Визначення активності лектинів проводили методом реакції гемаглютинації використовуючи фосфатно-цитратний буфер Мак-Ільвейна у діапазоні рН 4,0-8,0 на кафедрі землеробства та агрохімії ім. В.І. Сазанова ПДАА. Отримані дані представлені у вигляді середнього балу аглютинації (СБА), це середнє арифметичне активності лектинів в указаному діапазоні рН, по кожному сорту за три вегетаційні періоди (2010-2013 рр.).

Було виявлено, що солома містить лектини достатньо високої активності, яка змінюється залежно від рН середовища. При цьому більшість сортів містять аглютиніни із підвищеною активністю у лужній зоні рН>6,0. Серед них виділяються сорти Сидір Ковпак, Царичанка, Кармелюк, у яких активність сягала 7,0-9,5 балів. В той же час у сортів Коломак 3, Коломак 5, Левада,

Лютенька, Манжелія, Українка полтавська активність лектинів була мінімальною майже в усьому діапазоні рН.

Максимальне значення СБА визначалося у сортів Сидір Ковпак (5,5 бали) та Царичанка (4,5 бали). Мінімальні показники СБА були у сортів Коломак 5, Левада, Лютенька (0,3-0,8 бали), у інших сортів середній бал коливався у межах 1,1-3,4 бали. Факт виявлення лектинів у полові заслуговує на увагу, оскільки може змінити наше уявлення про роль лектинів у рослинах та їх функціях для пшениці озимої.

Цей висновок підтверджують наші дослідження соломи пшениці м'якої озимої. Виявилось, що вона містить лектини достатньо високої активності. Для всіх сортів характерно збільшення активності при зменшенні кислотності від 4,0 до 8,0. Але у сортів Манжелія, Коломак 3 аглютиніни проявляють свою активність переважно у лужній зоні (6,5-8,0), а у сортів Вільшана, Коломак 5, Левада спостерігалась активність у кислій та лужній зоні, на високому рівні (до 10 балів). При цьому титр розведення становив 1:64-1:256. Розрахунок середнього балу аглютинації за сортами свідчить про високий рівень активності лектинів у соломі. Лідером тут виступав сорт Сидір Ковпак, у якого СБА становив 5,9 балів. Солома сорту Лютенька мала СБА 4,1 бали, а усі інші сорти характеризувалися рівнем від 1,5 до 3,4 бали. Активність лектинів у соломі і полові пшениці висока, порівняно з активністю аглютинінів у інших частинах цих рослин в інші періоди онтогенезу. Виникає питання стосовно того, чому у побічній продукції виявляються лектини високої активності і яка їх фізіологічна роль.

Отже, визначення активності аглютинації у побічній продукції дозволило встановити, що солома і полова пшениці м'якої озимої містять лектини. При цьому спостерігалися сортові відмінності. Лектини найбільш високої активності містилися у побічній продукції сорту Сидір Ковпак: у полові СБА 5,5 балів, соломі СБА 5,9 балів. Високий вміст лектинів у полові характеризувався для сорту Царичанка (4,5 бали), а солома сорту Лютенька містила аглютиніни із значенням СБА 4,1 бали. Переважна більшість сортів пшениці містить лектини з активністю у лужній зоні рН від 6,0 до 8,0 та титром аглютинації 1:64-1:256.

USING OF GENETIC RESOURCES IN PLANT BREEDING

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

УДК 582.866

Ахмедов А., Гусейнова Т., Мусаев М.

Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук, г. Баку, Азербайджан

ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОГИИ ОБРАЗЦОВ ОБЛЕПИХИ В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

В результате скрещивания отборных дикорастущих местных форм и эколого-отдаленными формами облепихи (Сибирь х Азербайджан), впервые за всю историю садоводства азербайджанского народа, были созданы культурные сорта облепихи – Шафа, Зафарани, Тозляян подходящие к местным почвенно - климатически условиям. Эти сорта высокоурожайные (18-25 т/га), крупноплодные (масса 100 плодов 50-60 г), слабо (Зафарани, Тозляян) и безколючие (Шафа), с различным сроком созревания плодов (начало августа и вторая половина октября), устойчивые к болезням и вредителям. В условиях Азербайджана в естественных зарослях плоды облепихи обычно созревают в конце октября.

В коллекциях представители различных географических рас хорошо различаются по величине периода вегетации. Начало набухания почек у изученных сортов облепихи, наблюдалось в конце I-ой декады февраля начало II-ой декады. Набухание почек у сортов Зафарани и Новость Алтая, начинается сравнительно раньше.

Ранее набухание почек наблюдалось в конце I-ой декады февраля начало II-ой декады. В очень холодные дни февраля, набухание почек замедляется на 8-14 дней. Набухание почек у облепихи, в условиях Абшерона (начало вегетации), в зависимости от года и сорта, начинается в II-ой декаде февраля - начало I-ой декады марта.

Начало цветения облепихи установлено в первом половине марта. Цветение сортов облепихи, в условиях Абшерона, при средней температуре воздуха 10-15°C, наблюдается в марте. Сначала раскрываются мужские цветки, а через 1-2 дней- женские. Опыление дает хорошие результаты при средней температуре воздуха 12-15°C. Период цветения продолжается 10-18 дней. Установлено, что при средней температуре воздуха 15-18°C и выше и солнечных днях, процесс опыления немного (на 4-5 дней) начинается раньше. А в условиях России, цветение облепихи продолжается 6-12 дней.

Из числа исследованных 4-х сортов, у сорта Шафа цветение начинается позднее на 4-5 дней. Продолжительность цветения у сорта Шафа 11-15 дней, у

Зафарани 11-13 дней, у сорта Тозляян – 20-23 дней и у Новость Алтая 8-10 дней.

Наблюдения показали что, степень цветения у местных сортов высокая, а у Новость Алтая-слабая.

Несмотря на то, что время созревание плодов сибирских сортов облепихи у себя на родине происходит в августе - сентябре, а в наших климатических условиях отмечается в 10-15 числах июля. С созреванием плодов у сорта

По созреванию плодов среди изученных сортов самым ранним является сорт Новость Алтая. Созревания плодов этого сорта происходит в 10-15 числах июля. У сорта Зафарани созревания плодов происходит в начале августа, а у сорта Шафа плоды начинают созревать в 20-25 числах октября.

Необходимый период, требуемый от цветения до полного формирования плодов требуется, для Новость Алтая 113-127 дней, для Зафарани 140-150 дней и для Шафа 210-222 дней. *Таким образом, продолжительность периода от цветения до полного созревания плодов зависит от наследственных особенностей изучаемых образцов и климатических условий различных географических районов и находится в пределах 113- 222 дней.*

Сроки сбора, в зависимости от года и от степени плодоношения продолжаются, у ранее созревающего сорта Новость Алтая примерно в течение одной недели, у средне созревающего сорта Зафарани в течение 25-30 дней, а у поздно созревающего сорта Шафа продолжается 10-20 дней.

Вегетационный период у изученных нами местных сортов продолжается – у сорта Шафа 287 дней, у Зафарани – 288-290 дней, у сорта Тозляян 290-295, а у сорта Новость Алтая -190-192 дней. А в условиях России, продолжение вегетационного периода происходит 150-180 дней.

UDC 634.1/.7:632.1;632.3/4

Babayeva N.S.

Institute of Genetic Resources of ANAS

COLLECTING OF LOCAL PEAR GENEFOND IN AZERBAIJAN

The diversity of natural and climatic conditions of Azerbaijan, soil and vegetation has generated a rich biodiversity and developed historically a rich plant gene pool. There is a valuable information about the crops such as apple, pear, quince, pomegranate, apricot, peach, cherry, plum, dill, fig, pistachio, almond, walnut, hazelnut, chestnut, saffron etc. and their cultivation in the works of B.C scientists-travelers . The fact that the wild species of many of them grow by way of forest and bushes is a proof that their homeland is Azerbaijan.

It is believed that the homeland of pear is the Caucasus. It also was cultivated here. Pear is a widespread fruit in the world. Pear was also known to the people of Europe from ancient times. French and Belgian breeders have created their fodder species. From 1750 to 1970, breeders from different countries created more than 60 species of pear. More than 50 of them are French and Belgian breeders. Pear species "Azerbaijan, "Abasbeyi", "Ahmed Gazi", "Khan Pear" (or "Nararmudu") and

"Gulabi", created on the basis of national selections are widely spread. Now, two summer, six autumn and seven winter varieties of pears are grown in Azerbaijan.

The pear plant takes the second place after apple among the fruits. It is cultivated in more than 80 countries around the world. Because of high quality and nutritious fruits it is grown from ancient times. Because of their high nutritional and therapeutic value, as well as their valuable biological characteristics and economically profitability pear and products received from it are considered to be one of the main areas of the national economy.

Pear is widely cultivated in most regions of our republic. It is high productive crop. In ordinary gardens productivity of pear is 130-140 centners per hectare and 300-450 centners in intensive gardens. Depending on their maturity, pear varieties are divided into three places: summer, fall and winter.

Pearus Communis L. is part of the *Pyrus* genus of the Rosaceae family. 60 of its varieties spread in the world, 30 in the CIS, 24 in the Caucasus, and 11 in Azerbaijan.

The main goal of the Gusar fruit cultivation sorting station is to experiment with the newly created varieties and hybrids of agricultural plants, to ensure the preservation and selection of varieties of different fruit crops, collective gardens and genetic resources in their natural habitat. Every year, there are more than 50 sort-testing activities in the station. There are currently 48 species of apples, 9 varieties of pear and 13 varieties of cherry in the Gusar fruit cultivation sorting station. Currently, there are 64 species of perennial plantings in the Zagatala fruit cultivation station, including 6 varieties of nut, 3 varieties of chestnut, 8 varieties of pear, 19 varieties of plum, 12 twines, 3 cranberries, and 13 species of mulberry trees.

Because of the favorable natural conditions for the development of fruit and vegetable plants in Azerbaijan, since ancient times people have been engaged in fruit cultivation, and created the famous varieties such as Abasbagi, Ahmedqazi, Nararmudu, Cırnadiri, Khanum Pear, Nargile, İspani, Nurunburun, Sangebudu, Galiani, Shakari, Black Pear, Pear, Yemişi, Jafari.

Pear varieties grown in Azerbaijan are divided into 3 groups according to their maturity.

1. Summer varieties: Abasbeyi, Cırnatiri, Pear Pear, Sugar, Spice, Jafari, Sorbudu, Summer Pear, Korkmaz, Bey Pear, Hail, Yemen pear and so on.

2. Autumn varieties: Ahmedqasi, Govarmudu, Kurtuku, Mammadisifciri, Nurunburun, Watermelon pear, Shikhmaymi, Gusar pear and so on.

3. Winter varieties: Nararmudu, Sini, Chaqqalbong, Alyanaq, Ilgören, Chainstroke, Bardağ pear, Digah Nararmudu and others.

УДК 633.15:631.52

Борозан П.А.

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

УЛУЧШЕНИЕ ЗАРОДЫШЕВОЙ РАННЕСПЕЛОЙ КРЕМНИСТОЙ ПЛАЗМЫ КУКУРУЗЫ

Генетический потенциал новых линий, прежде всего, зависит от качества исходного материала, используемого в процессе последовательных поколений самоопыления, отборов и оценок по хозяйственно-ценным признакам до достижения гомозиготного состояния. Следовательно, правильный подбор исходного материала для создания самоопыленных линий является решающим фактором эффективности селекционного процесса в целом.

Исходный материал создается каждый год и составляет примерно 300 генотипов в виде простых, тройных и беккроссных скрещиваний. Кроме этого создаются синтетические популяции с узкой генетической основой, содержащие 50% генотипа одной линии. В стартовом исходном материале используются лучшие линии рабочей коллекции, а также константные потомства различных генераций, выделенные в предыдущие годы. В зависимости от типа и ценности селекционного материала, расщепляющиеся популяции F_2 высеваются в количестве 300 - 500 растений для гибридных комбинаций и от 500 до 1000 растений для синтетиков, из которых самоопыляются и отбираются до 10% потомств S_0 , высеянных в дальнейшем по методу "початок-ряд". Начиная с первой генерации инбридинга среди потомств, проводится фенотипический отбор, используя индивидуальные потомства после 2-3 генерации двукратную густоту стояния растений как провокационный фон. Отметим, что при загущенном посеве, семьи имеют более высокую степень дифференциации по количеству растений без початков, устойчивости к полеганию, поражению пузырчатой и пыльной головнями. Этот прием весьма эффективен для браковки потомств с нежелательными признаками и практически на этом этапе отбираются лучшие родоначальники линий для тестирования общей комбинационной способности. В топкроссных схемах сравнительно константные линии скрещиваются с 3-5 тестерами из альтернативных гетерозисных групп. Тесткроссы испытываются в одной экологической точке. Образцы с высокой комбинационной способностью переводятся в рабочую коллекцию лаборатории, для дальнейшего изучения, в т. ч. и оценке на холодостойкость в полевых и лабораторных условиях и на инфекционных фонах. Исследования по оценке толерантности селекционного материала к низким температурам проводится ежегодно в сверххранних посевах в двух повторениях. Довольно хорошим фоном для выявления устойчивости селекционного материала к пузырчатой и пыльной головням оказались посевы в более поздние сроки (25-28 мая), а также внесение инфекции при посеве или во время вегетации. В процессе многолетней селекционной работы из исходного материала, по комплексу хозяйственно-полезных признаков и адаптивности, выделялись раннеспелые кремнистые линии МКР1, МКР4,

МКР5, МКР6, МКР16, МКР17, МКР18, которые были вовлечены в исходный материал следующего цикла улучшения. Результатами кумулятивной селекции на протяжении нескольких этапов являются созданные 12 линий кремнистого подвита, которые представляют интерес как родительские формы экспериментальных раннеспелых гибридов. Новые линии включенные в гетерозисную группу Еврофлинт имеют зародышевую плазму источников из мировой коллекции и поэтому существенно отличаются по многочисленным фенотипическим признакам. В целом они характеризуются хорошим первоначальным ростом всходов, высоким процентом всхожих семян при низких температурах и сравнительно высокой адаптивностью к условиям умеренного климата. Линии AN615/95MB, МКР16MB, МКР20, МКР19А, являются родительскими формами районированных гибридов Порумбень176MB и Росмолд159CB с индексом спелости ФАО 160-190, а линии МКР21/182MB, МКР22MB использованы как отцовские формы гибридов Бемо203MB и Росмолд202MB - ФАО 200-220.

УДК 635.657:575

Вус Н.О., Кобизева Л.Н., Бондаренко В.М.

Институт растениеводства им. В.Я. Юр'ева НААН

ЗРАЗКИ НУТУ КАНАДСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Генетичні ресурси рослин – запорука харчової безпеки країни. Першим етапом формування базових колекцій є пошук цінних зразків та залучення їх до національної колекції. Одним із важливих напрямів інтродукції нуту є інтродукція з Центру розвитку рослин Crop Development Centre (CDC) при Університеті Саскачевана (Канада). Колекція НЦГРРУ налічує 52 зразки нуту селекції цього центру. Серед них 15 селекційних сортів, та 37 селекційних ліній. Співвідношення морфотипів *kabuli* та *desi* рівне, по 26 зразків. Залучені зразки характеризуються значною внутрішньовидовим різноманіттям. Переважна кількість належить до *var. arietinum* – 23 зразки (44 %) та *var. spadiceum* – 19 зразків (37 %), інші різновиди налічують невелику кількість зразків: *var. pallidum* – 3, *var. gilvum*, *var. rufum* та *var. castaneum* – по два, *var. piceus* – один.

Серед зразків канадського походження є зразки з визначеними генами такі, як CDC Verano – зеленонансінневий сорт із зеленими сім'ядолями. Це пов'язано з тим, що відбулась мутація двох несинонімічних SNP в *ZISO2*, та змінився амінокислотний склад. Фермент *ZISO2* бере участь в процесах ізомеризації каротиноїдного шляху. Його експресія корелює з різними концентраціями каротиноїдів, завдяки чому CDC Verano має найвищий вміст каротиноїдів серед зразків з гладенькою поверхнею насінневої оболонки (Rezaei M. K., 2016). CDC Frontier – використовується як еталонний зразок нуту зі цілком розшифрованим геномом (Varshney R. K., 2013). CDC Anna – серед батьківського компоненту має стійкі до аскохітозу форму (ICC 7002) та стійку

до імідазолінів (ICCX 860047) (Baite M. S., 2016). Сорт CDC Cory є носієм гену стійкості до імідазолінів *AHAS1* (Taran, 2014).

Серед вивчених 52 зразків канадського походження нами виділено цінні джерела господарських ознак. За комплексом шести ознак дві селекційні лінії: 439 as-22 (*kabuli*) – посухостійкість, продуктивність, дуже крупне насіння, кількість продуктивних бобів, кількість насінин з однієї рослини, урожайність) та 463-2 (*desi*) – середньоранньостиглість, продуктивність, крупність насіння, кількість продуктивних бобів, урожайність, позитивна реакція на нітрагінізацію; за комплексом трьох ознак: селекційна лінія Flip 97-101c (*kabuli*) – продуктивність, дуже крупне насіння та позитивна реакцію на нітрагінізацію та сорт CDC Anna (*desi*) – посухостійкість, стійкість до аскохітозу, крупність насіння; за комплексом двох ознак сорт CDC Yuma (*kabuli*) посухостійкість з дуже крупним насінням та чотири зразки морфотипу *desi*: 336-2 (середньо ранньостиглість з високою кількістю продуктивних бобів), 428-1 (крупне насіння і позитивна реакція на нітрагінізацію), 418-59 (урожайність та позитивна реакція на нітрагінізацію), CDC Verano (середньоранньостиглість та продуктивність). Селекційна лінія ICC 12512q визначена нашими дослідженнями як зразок з високою загальною адаптивною здатністю та високим генетичним потенціалом в подальшому була зареєстрована авторами як сорт під назвою CDC Corinne.

Залучені в 2017 році нові зразки CDC Frontier, CDC Cory, CDC Corinne, CDC Leader, CDC Consul – в умовах першого року вивчення продемонстрували цінні ознаки – CDC Corinne – придатність до механізованого збирання. CDC Leader – високу крупність насіння (маса 1000 насінин 370 г). Всі зразки віднесено до скоростиглих та середньостиглих (вегетаційний період 79 – 83 доби). Вміст білка – на рівні середнього показника по колекції в умовах вегетації.

Таким чином, багаторічні дослідження показали високу цінність зразків канадського походження та їх пристосованість до умов вирощування в східній частині Лісостепу України.

УДК 575.17 + 575.174.015.3

Козуб Н.О.^{1,2}, Созінов І.О.¹, Бідник Г.Я.^{1,2}, Дем'янова Н.О.^{1,2}, Созінова О.І.^{1,2}, Карелов А.В.^{1,2}, Блюм Я.Б.²

¹Інститут захисту рослин НААН України; ² ДУ “Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України”

СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ЗІ ЗМІНЕНИМИ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІМИ ТРАНСЛОКАЦІЯМИ З УЧАСТЮ ПЛЕЧА 1RS

Пшенично-житні транслокації 1BL.1RS і 1AL.1RS є найбільш поширеними інтрогресіями серед комерційних сортів пшениці м'якої (Schlegel 016). Найчастіше зустрічається транслокація 1BL.1RS (як у відомого сорту Кавказ), де житнє плече походить від жита Petkus через лінію Riebesel 47-51, створену Г. Рібезелем (Riebesel) у 30-ті роки 20 століття. У транслокації

1AL.1RS як у сорту Amigo 1RS перенесене від сорту жита Insave через октоплоїдне трітікале Gaucho. Житній матеріал у складі цих транслокацій несе ряд генів стійкості до збудників хвороб і шкідників (McIntosh 2013), пов'язаний з позитивним впливом на урожайність (Kim et al. 2004) та з негативним впливом на хлібопекарну якість (Созинов 1985). Шляхами збільшення різноманітності 1RS у складі транслокацій є модифікація існуючих транслокацій через рекомбінацію або мутації та створення повністю нових транслокацій від схрещення з житом або з тритикале. Метою нашої роботи було створення змінених транслокацій з участю плеча 1RS через рекомбінацію та мутації.

Для пошуку нових транслокацій досліджували популяцію рослин рекомбінантно-інбредних ліній (РІЛ) пшениці м'якої озимої покоління F₆ створювали на основі реципрокного схрещення з участю ліній з пшенично-житніми транслокаціями 1BL.1RS (типу Кавказ) і 1AL.1RS (типу Amigo) Б-16 × 7086 AR, потомства рослин F₁ і F₂ від схрещення з участю лінії з 1BL.1RS, у тому числі після гамма-опромінення сухих зерен дозою 200 Гр. Електрофорез гліадинів проводили за методикою (Kozub et al. 2009), для аналізу високомолекулярних субодиниць глютенінів використовували методику Laemmli (1970).

Серед РІЛ з використанням локусів *Gli-R1*, *Gli-A1*, *Gli-B1* та нового локусу *Sec-N* як генетичних маркерів ідентифіковано лінії з рекомбінантними плечами 1RS від жита Petkus та Insave в складі пшенично-житніх транслокацій 1BL.1RS і 1AL.1RS. Лінії з рекомбінантними 1RS можуть бути джерелом нових поєднань генів стійкості до хвороб і шкідників та інших агрономічно-важливих генів.

На основі майже ізогенної лінії сорту Безоста 1 з 1BL.1RS (створена д.б.н. М.М.Копусем) виділено три мутації за локусом *Gli-R1* у складі транслокації: спонтанний мутант з втратою секалінів (лінія з нуль-алелем за *Gli-R1*); спонтанний мутант з підсиленням синтезу секалінового компонента, кодованого *Gli-R1*; індукований мутант зі збільшеною рухомістю нижнього ω-компонента блока секалінів, кодованого *Gli-R1* (алеля *Gli-B1l*) на електрофореграмі гліадинів. Мутанти за секаліновими генами можуть бути використані для вивчення ролі окремих компонентів у визначенні хлібопекарної якості і механізмів регуляції синтезу запасних білків, а також безпосередньо як вихідний матеріал для селекції пшениці.

У всіх українських сортів пшениці м'якої озимої 1BL.1RS транслокація зчеплена з алелем *Glu-B1c* (Kozub et al. 2017). З використанням маркерного добору серед більше ніж 2000 рослин F₂ від схрещення Б16 х Одеська червоноколоса нами створено лінії пшениці м'якої озимої з 1BL.1RS, зчепленою з алелем надвисокої якості *Glu-B1al*. Величина SDS-седиментації у цих ліній знаходиться на рівні величини у сорту Безоста 1, який характеризується доброю хлібопекарною якістю. Створені лінії є джерелом транслокації 1BL.1RS, зчепленої з алелем надвисокої якості *Glu-B1al*, який компенсує негативний ефект житньої транслокації на силу тіста, і можуть слугувати цінним вихідним матеріалом для селекції.

УДК 631.531.1:633.11

Мамедова С.А., Нагиева Д.Н.

Институт Генетических Ресурсов НАНА, Баку, Азербайджан

УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К СТАРЕНИЮ

Создание новых сортов растений различного направления в значительной мере зависит от многообразия исходного селекционного материала. Потребность в устойчивых и адаптированных сортах растений для включения их в селекционные программы предопределила необходимость изучения ответных реакций растений на воздействие неблагоприятных условий среды у разных видов и сортов растений, последствий старения семян. Приводятся сведения о связи старения с нарушением физиологических и биохимических процессов, с накоплением ингибиторов роста и токсичных продуктов метаболизма. Известно, что семена, которые лучше переносят неблагоприятные условия ускоренного искусственного старения, более устойчивы к абиотическим стрессорам при прорастании.

Цель данной работы заключалась в сравнительной оценке устойчивости образцов мягкой пшеницы к стрессовому фактору ускоренного старения по показателям жизнеспособности семян.

Объектами исследования служили свежие семена 14 разновидностей мягкой пшеницы: YBFS017 K-12 *T.aestivum ferrugineum* AL., YBFS 017 K-62 *T.aestivum velutinum* Körn., YBFS017 K-3 *T.aestivum milturum* AL., YBFS 017 K-17 *T. aestivum erythrosperrum* Körn., YBFS 017 K-24 *T. aestivum ferrugineum* AL, YBFS017 K-27 *T.aestivum ferrugineum* AL, YBFS 017 K-65 *T.aestivum leucospermum* Körn., YBFS017 K-31 *T.aestivum v. erythrosperrum* Körn., YBFS 017 K-35 *T.aestivum v.erythroleucon* Körn., YBFS017 K-71 *T.aestivum v.murinum* Flaks., YBFS017 K-72 *T. aestivum v.cainotrics* Körn., YBFS 017 K-75 *T. aestivum v.glaucolutescens* Vatr., YBFS017K-43 *T. aestivum barbarossa* AL. и стандартный сорт Aran. Стресс фактором служило ускоренное старение семян. Для имитации продолжительности хранения семян применялся метод их искусственного состаривания. Этот метод предполагает 3-дневную инкубацию семян при повышенной относительной влажности и температуре воздуха, что позволяет моделировать воздействие неблагоприятных факторов и прогнозировать их влияние на устойчивость семян различных сортов и образцов растений. Оценка жизнеспособности проводилась по тесту лабораторной всхожести семян (G), выражаемой в процентах от общего числа (n): $G = \frac{A \times 100\%}{n}$, где A – число взошедших семян.

Для оценки функциональных нарушений жизнеспособности семян при ускоренном старении нами использовался такой интегральный показатель, как их всхожесть. При оптимальных условиях прорастания всхожесть семян всех образцов мягкой пшеницы варьировала в пределах 80,0 - 100,0%. Анализ всхожести подвергнутых ускоренному старению семян 14 разновидностей

мягкой пшеницы показал, что 3-дневное состаривание подавляло прорастание семян различных образцов в разной степени. Так, при наблюдаемом резком падении (на 22,0 - 46,0%) всхожести семян у образцов К-62 - *T.aestivum velutinum* Körn., К-71 - *T. aestivum* v. *murinum* Flaks., К-72 - *T. aestivum* v. *cainotrics* Körn. и К - 75 *T. aestivum* v. *glaucolutescens* Vatr. и YBFS017K-43 *T. aestivum barbarossa* AL., отмечено падение всхожести всего на 2,0% для образцов К - 24 - *T.aestivum ferrugineum* AL., К - 27 - *T.aestivum ferrugineum* AL. К - 31 - *T. aestivum* v. *erythrosperrum* Körn., К - 35 - *T. aestivum* v. *erythroleucon* Körn., что свидетельствует об их большей устойчивости к стрессу. Наибольший процент потери всхожести семян (46,0%) был характерен для образца YBFS017 К-72 - *T. aestivum* v. *cainotrics* Körn. Для привлечения в селекционные программы по получению новых устойчивых к биотическим и абиотическим стрессовым факторам генотипов мягкой пшеницы, рекомендуется использовать более устойчивые образцы.

УДК 575.21/633.11

Рожков Р.В.¹, Твердохліб О.В.²

¹Всеукраїнський науковий інститут селекції

²Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

РАДИКАЛЬНІ ОЗНАКИ ПШЕНИЦІ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ

Величезний поліморфізм багатьох видів роду *Triticum* спонукав М.І. Вавілова замислитись над принципами видової та внутрішньовидової систематики культурних рослин на прикладі пшениці. Дослідивши і порівнявши велику кількість зразків різних видів пшениці, він вводить термін “радикал” виду, під яким розуміє певні особливі ознаки, специфічні властивості, притаманні всім формам, що складають даний вид. Підхід до систематики видів на основі радикальних ознак пшениці удосконалював і Дорофеев В.Ф. із співробітниками (1979), які розробили і впровадили одну з найбільш поширених систематик для роду *Triticum*. В той же час, інший систематик Дж. МакКей (1966,1975) об’єднав всі види за рівнем плоїдності і генетичної спорідненості в 5 груп, а радикальні ознаки, які контролюються генетичними факторами, запропонував записувати генетичними формулами. Залишивши суперечки між систематиками щодо ролі радикальних ознак у становленні тих чи інших видів, ми проаналізували практичну значущість цих ознак для генетичного покращення існуючих сортів пшениці.

За морфологічними особливостями види пшениці об’єднують у дві групи: пшениці справжні, або голозерні, і полб’яні, або плівчасті. На перший погляд здається, що плівчастість – це виключно несприятлива ознака, яка є небажаною для технології виробництва цієї культури. В свій час, саме через цю особливість, більшість селекціонерів і виробників зерна відмовились від роботи з плівчастими видами, і вони на довгі роки були забуті і зберігались лише в

генбанках чи вирощувались на обмежених територіях в місцях їх традиційного культивування. Разом з тим, високі поживні якості півчастих видів пшениці (*Triticum dicoccum* Shuebl., *Triticum spelta* L., тощо), тісно пов'язані саме з півчастістю, а створення голозерних аналогів цих видів призводить до погіршення якісних показників зерна, порівняно з вихідним матеріалом. Слід також зауважити, що півки захищають зернівку, а потім молоді паростки від впливу негативних чинників у період вегетації (посухи, надмірного зволоження, низьких температур), отже обумовлюють здорові і міцні сходи. Після збирання, у засіках невимолочене зерно у лусках добре зберігається, бо колоски нещільно прилягають один до одного, і не відбувається розігрів. Півчастість є додатковим захистом від пошкодження птахами і комахами.

Ості і луски як органи колоса пшениці, що близько розташовані до її зернівок, найдовше зберігають фотосинтетичну активність, отже можуть бути потенціальним резерватом пластичних речовин та позитивно впливати на продуктивність колосу. Наявність видовжених лусок у видів (*T. polonicum* L., *T. ispahanicum* Neslot., *T. turanicum* Jakubz., *T. petropavlovskyi* Udacz. et Migusch.) та тетраостісті (радикальна ознака) у видів пшениці (*T. carthlicum* Nevski та *T. petropavlovskyi*), які мають ості не лише на зовнішніх квіткових, але й на колоскових лусках, що свідчить про можливість використання цих радикальних ознак при створенні високопродуктивних сортів, що здатні якнайдовше забезпечувати зернівки пластичними речовинами. Це підтверджується і тим фактом, що найбільш крупнозерними видами, з масою 1000 зерен до 80 г., серед тетраплоїдних форм є *T. polonicum* та *T. turanicum*, а серед гексаплоїдних – *T. petropavlovskyi*. Відомо що ген *p*, який міститься в хромосомі 7 *A* і відповідає за надзвичайно довгі луски у вище перелічених видів, має значний вплив на пік густини крохмалю пшениці при нагріванні, що сприяє створенню унікальних показників якості локшини. Тому цей ген, може бути використаний і для селекції сортів на якість локшини.

На користь позитивного впливу додаткової ості на продуктивність пшениці вказує і створений нами в результаті міжвидових схрещувань з твердою пшеницею сорт *T. carthlicum* (= *T. persicum* Vav.) – Мулатка, який має найбільшу кількість зерен у колосі з усіх тетраплоїдних видів пшениці – 55-60 шт. та маса зерна з головного колосу 2,05-2,95 г. Також, ості у пшениці відіграють велику роль у посушливих умовах, коли період життєздатності верхніх листків скорочується, а остистість пропонується використовувати як універсальну маркерну ознаку посухостійкості.

Надзвичайно перспективними для селекції на продуктивність видаються і радикальні ознаки – гіллястість колосу у *T. turgidum* L. чи навіть псевдогіллястість, як у *T. vavilovii* Jakubz. та *T. jakubzineri* Udazh. et Schachm. Так як, види пшениць Вавілова і Якубцинера практично не залучалися до селекційної роботи, то на користь ефективного використання пшениці тургідум є достатньо прикладів створення сортів як в Україні так і за кордоном.

T. sphaerococcum Perc. відзначається найбільш сприятливою округлою, майже ідеальною формою зернівок, що якнайкраще підходять для

борошномельного виробництва, оскільки містить найменшу кількість оболонки, які при обмолоті потрапляють у відходи і загалом знижують вихід борошна. Ця ознака, яка контролюється рецесивним геном *s*, робить перспективним селекцію кулястозерної пшениці на якість зерна. Це підтверджено результатами краснодарських вчених, якими створено низку високоякісних сортів озимої кулястозерної пшениці: Шарада, Прасковья, Еремеевна. Також, притаманною для кулястозерної пшениці ознакою є коротка і міцна соломину, що робить цю пшеницю стійкою до вилягання; ця ознака відіграла ключову роль у здійсненні “зеленої революції” і створенні короткостеблових сортів.

Одним з найбільш широко використовуваних в селекції м'якої пшениці видів є *T. compactum* Host., носій гену *C*, який відповідає за щільний тип колосу у цього виду. Для багатьох зразків *T. compactum* характерними є висока хлібопекарська якість і підвищений вміст білка у зерні. Також, за нашими спостереженнями, в колосі цієї пшениці формується до 60 зернівок, що вказує на перспективність збільшення продуктивності колосу за рахунок цього виду.

Отже, використання радикальних ознак пшениці дає багато переваг і дозволяє значно розширити генетичний пул існуючого сортового різноманіття. Варто також відмітити, що використання радикальних ознак пшениці, як маркерів сприятиме захисту авторських прав на сорти і підвищить їх охороноздатність.

УДК 630*165.3

¹Яцик Р.М., ¹Гайда Ю.І., ²Кацуляк Ю.Д., ²Сіщук М.М.,

¹Фітковська М.Р., ¹Якуб'як І.А.

¹ Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

² Український НДІ гірського лісівництва ім П.С. Пастернака

СТАН ГЕНЕТИЧНИХ РЕЗЕРВАТИВ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Успішне вирішення поставлених перед лісівниками завдань з підвищення продуктивності лісів, їх стійкості, захисних, санітарно-гігієнічних і рекреаційних функцій неможливе без розробок та впровадження у лісове господарство досягнень лісової генетики, селекції, насінництва та інтродукції перспективних видів деревних рослин. У свою чергу, вибір оптимальної стратегії селекції лісових деревних видів потребує інформації про сучасний стан відібраних у природному стані та штучно створених об'єктів цінного лісового генетичного фонду та постійної лісонасінної бази.

В Держлісфонді Івано-Франківської області функціонує 56 лісових генетичних резерватів (ЛГР) 10-ти видів площею понад 2,5 тис. га. Майже половина площ ЛГР припадає на Осмолодський і Надвірнянський лісгоспи.

Атестовано 17 ЛГР бука лісового (586,9 га). З них чотири відібрані порівняно недавно, в 2004-2008 роках. Найбільше вони представлені у вологих бучинах (60 %), значно менше – вологих суббучинах і свіжих бучинах. Біля 69 % ЛГР є чистими за складом, віком 100-180 років, I-I^B бонітетів (I^A – 68 %),

запасом 500-700 м³/га. Значна кількість їх поширено в Прикарпатському передгірному і низькогірному лісонасінному районі. Найгіршим станом характеризуються ЛГР як високогірних популяцій, так і на північно-східній межі їх розповсюдження.

Первинно атестовано 23 ЛГР ялини європейської площею 1051,1 га, з них 17 – в лісах Держлісфонду (натепер функціонує їх 18, площею 714,4 га), п'ять – у природному заповіднику Горгани (258, 6 га) та один – на території Карпатського національного природного парку (99,9 га). Два ЛГР в Осмолодському лісгоспі (№№ 7Ял та 8Ял) замінені через масове всихання на них деревостанів, а також відібраний та атестований новий резерват у Вигодському лісгоспі (№ 24Ял). Більшість ЛГР представляють центральну частину Горган, насадження на них ростуть у семи типах лісу. Найпоширенішими вони є у вологій буково-ялицевій смеречині (46,7 %) та вологій буково-ялицевій сусмеречині (33,3 %). Одиначно представлені резервати у вологому чистоялиновому суборі, вологій буковій сусмеречині та вологій чистоялиновій сусмеречині.

Аналіз досліджень та відомчих матеріалів свідчить про зменшення загальної площі ЛГР ялиці білої в області на 72,5 га і натепер вона становить 276,3 га. Вилучений з об'єктів цінного генофонду резерват № 3Яц в Брошнівського лісгоспі (87,8 га), натомість атестований новий ЛГР (№ 13Яц) на території Калуського лісгоспу (15,6 га). Резервати ялиці білої представляють крайні межі її поширення в Карпатах. В них включені деревостани з перевагою дерев з конусоподібними кронами, а у високогір'ї – пірамідальноподібними та колоновидноподібними, які більш стійкі до навалів снігу.

Атестовано п'ять ЛГР сосни звичайної реліктової на площі 394,1 га (№№ 5-9 Сзв). Вони збереглися в тих межах, що і були відібрані, як й інші сосни – кедрова європейська (3 ЛГР) та гірська (1 ЛГР). Це пов'язано з тим, що практично усі ділянки ЛГР цих видів віднесені до об'єктів і територій природно-заповідного фонду як заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи тощо. Розповсюджені такі насадження в більшості випадків на кам'янистих розсипищах і сфагнових болотах переважно у Горганах та Скибових Горганах в басейнах рік Прут, Бистриць Надвірнянської і Солотвинської.

MODERN PROBLEMS OF CULTIVATION AND SEED PRODUCTION OF FIELD CROPS

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СОРТОЗНАВСТВА ТА НАСІННИЦТВА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

УДК 633.15:631.527.5:631.53.04:631.559

Антонець О.А., Антонець М.О.

Полтавська державна аграрна академія

ВПЛИВ ГУСТОТИ СІВБИ ТА РЕАКЦІЇ ГІБРИДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

В Україні кукурудза – одна з найпоширеніших культур, але потенціал цієї культури використовується лише на 30-50%. Її застосовують як на корм худобі, так і для продовольчих і технічних потреб. Урожайність кукурудзи перевищує всі інші зернові. Крім того, вона майже не має відходів, адже використовується зерно, листя, стебла, стрижні початків і навіть коріння. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20% зерна кукурудзи, для технічних – 15 %, решта йде на фураж.

На сьогодні відчувається гостра потреба у нарощуванні об'ємів виробництва зерна кукурудзи. Це стимулює збільшення посівних площ та удосконалення технології вирощування культури. Тому актуальність теми полягає у вивченні чинників підвищення продуктивності зерна кукурудзи. Для одержання високих урожаїв цієї культури одними з найважливіших чинників є оптимальна густина рослин і наявність гібридів з високою потенційною продуктивністю, що відповідають сучасним вимогам агровиробництва.

Дослідження проводилися у ТОВ Агрофірма «Добробут» Козельщинського району Полтавської області у 2017-2018 роках. Мета дослідження – вивчення впливу густоти рослин і реакції гібридів на урожайність зерна кукурудзи. Об'єктом досліджень були середньоранні гібриди кукурудзи Полтава, Легенда, Серенада і Корвет МВ. Предмет дослідження – густина сівби та реакція гібридів кукурудзи. Кукурудзу висівали за схемою досліджень: 1. Густина сівби 55 тис./га; 2. Густина сівби 65 тис./га; 3. Густина сівби 75 тис./га. Повторність чотириразова, розмір облікових ділянок 100 м².

Для досягнення поставленої мети було використано польовий метод вивчення впливу реакції гібридів і густоти сівби на ріст, розвиток, фенологічні і біометричні параметри кукурудзи. Лабораторним методом досліджували структуру урожаю. Статистичним методом оцінювали достовірність одержаних результатів. Розрахунково-порівняльним методом визначали економічну ефективність впливу густоти сівби та реакції гібридів на урожайність зерна кукурудзи.

На основі спостережень за ростовими процесами було встановлено, що висота рослин кукурудзи залежить як від біологічних особливостей гібриду, так і від густоти стояння рослин. Висота рослин кукурудзи у 2018 році за фазами вегетації була на 2-6 см менша ніж у 2017 році. Найбільш високорослим був гібрид Серенада – від 203 до 223 см.

При підвищенні густоти сівби з 55 до 75 тис./га площа листкової поверхні однієї рослини у фазу 11-12 листків зменшувалась в усіх гібридів кукурудзи. Найбільша площа листків однієї рослини кукурудзи була у сорту Легенда – 54 дм² у фазу викидання волотей-цвітіння.

При підвищенні густоти з 55 до 75 тис./га продуктивність рослин за кількістю качанів на 100 рослинах, масою зерна з одного качана і масою 1000 зерен зменшувалась. Найбільша маса 1000 зерен 328 г була при густоті сівби 55 тис./га у гібриду Легенда і найменша 201 г була при густоті сівби 75 тис./га у гібриду Полтава. Негативний вплив загущення на продуктивність рослин більш помітний був у 2017 році.

Гібридна реакція на густоту сівби були досить помітна і коливалась у межах 3-7,5 ц/га у 2017 році і 4,1-8,8 ц/га у 2018 році. Найвищу врожайність показав гібрид Легенда у 2017 році - 59,8 ц/га і у 2018 році - 60,2 ц/га при густоті сівби 65 тис./га. Розрахунки економічної ефективності показали, що гібрид Легенда дав найвищий рівень рентабельності – 294 %.

Удосконалення технології вирощування кукурудзи можливе за умов використання нових високопродуктивних гібридів, обов'язково враховуючи густоту сівби. Ці два чинники суттєво впливають на урожайність зерна кукурудзи.

УДК 635.654:631.53.01

Барат Ю.М., Баган А.В.

Полтавська державна аграрна академія

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ

Проблема підвищення зернової продуктивності гороху в Україні дуже важлива. Останнім часом у селекції цієї культури вітчизняними вченими досягнуто значних успіхів: створено сорти гороху, що не осипаються, стійкі до вилягання, придатні для прямого комбайнування. Це дає змогу знизити втрати врожаю, зекономити 40% паливно-мастильних матеріалів і 45% робочого часу. Тому, створення відносно короткостеблових сортів і безлисточкових сортів та впровадження їх у виробництво – важливе селекційне завдання.

У виробничих умовах Полтавської області в 2016-2018 рр. було проведено сівбу сортів гороху Девіз (St), Царевич, Намисто, Отаман та Мазепа з метою вивчення сортових властивостей культури та вплив на врожайність, елементи продуктивності та посівні якості насіння.

Згідно наших досліджень найнижчий показник висоти прикріплення першого бобу за роки досліджень відмічений нами у рослин сорту-стандарт

Девіз – 29,4 см. У рослин сорту Намисто та Царевич значення даного показника знаходилося на рівні 31,0 см та 30,1 см, що на 1,6 см і 0,7 см вище. Найбільше виражена дана ознака у рослин сорту Отаман. Так, в середньому за три роки досліджень вона становила 35,5 см. Нижче на 1,4 см (34,1 см) за Отаман прикріплюється перший біб у рослин сорту Мазепа.

Підрахунок кількості бобів, що формуються на одній рослині, виявив такі показники: найбільше бобів сформувалося на одній рослині у сорту Мазепа – 5,9-6,6 шт. У рослин сорту Отаман значення даного показника було на рівні 5,4-6,0 шт., а у рослин сорту Девіз – 4,8-5,6 шт. Найменша кількість бобів була 4,0-4,9 шт. і спостерігалась у рослин сорту Намисто.

Маса бобів з рослини найбільшою була у сорту гороху Мазепа – 7,9-8,4 г, порівняно з іншими сортами. Маса бобів з рослин сорту Отаман становила 7,3-8,1 г, а у сорту Девіз – 7,0-7,7 г. У сорту Намисто виявлена найменша маса бобів з рослини – 6,5-7,0 г.

За роки досліджень кількість насіння з рослини у сортів гороху становила: у 2016 році 25,6-42,2 шт., у 2017 році – 22,7-37,6 шт., у 2018 році – 24,3-45,3 шт. У сорту-стандарту дана ознака складала 33,2, 29,3 та 35,1 шт. відповідно.

У 2016-2018 рр. найбільша кількість насіння з рослини відмічена у сорту Мазепа (42,2, 37,6 та 45,3 шт.) відповідно. Найменша кількість насіння з рослини за роки досліджень спостерігалася у сорту Намисто (25,6, 22,7 та 24,3 шт.).

Кількість насіння в бобі найбільшою була у сорту Мазепа і становила 6,3-6,9 шт, у сортів Отаман і Девіз кількість насіння була – 6,0-6,5 та 5,6-6,2 шт. відповідно. Найменша кількість насіння спостерігалась у рослин сорту Намисто – 5,1-5,8 шт.

За роки досліджень ознака маси 1000 зерен у сортів гороху варіювала у межах 239-287 г. У стандарту даний показник становив 251-264 г. Більша маса 1000 зерен у сортів гороху відмічена у 2018 році (від 252 до 287 г), менша – у 2017 році (239-275 г).

Найбільш ваговитим зерном характеризувалися сорти Мазепа та Отаман, в яких маса 1000 зерен в середньому за роки досліджень перевищувала сорт-стандарт на 15-25 г.

За роки досліджень урожайність сортів гороху була більшою у 2018 році у зв'язку із більш сприятливішими погодними умовами, порівняно із 2016 р. та 2017 р. У стандарту Девіз дана ознака склала 2,89, 2,78, та 2,57 т/га відповідно.

Найбільш урожайним в 2016 р. виявився сорт гороху Мазепа, врожайність якого становила – 3,05 т/га та перевищувала сорт-стандарт на 0,27 т/га (при $НІР_{05} = 0,23$). Сорти Отаман та Царевич сформували врожайність на рівні стандарту Девіз. Урожайність сорту Намисто була істотно меншою за прийнятий стандарт та становила 2,52 т/га.

У 2017 р. та у 2018 р. найбільша врожайність також була в сорту Мазепа – 2,80 т/га та 3,14 т/га. Суттєво менша врожайність відмічена у сорту Намисто у 2017 р. (2,34 т/га) та у 2018 р. (2,63, т/га), що на 0,23 т/га та на 0,26 т/га менше за стандарт при $НІР_{05} = 0,21$ та 0,24 відповідно.

У лабораторних умовах визначали посівні якості насіння (схожість та енергію проростання).

Схожість – самий важливий показник посівних якостей насіння. Згідно вимог на насіння гороху воно повинно мати схожість не менше 92%. В результаті проведених аналізів нами було встановлено, що за схожістю насіння за роки досліджень відповідало вимогам нормативних документів.

За роками досліджень більшою схожістю характеризувалося насіння одержане в більш врожайному 2018 р. (94-99%).

Найбільша схожість була в сорту гороху Отаман та Мазепа – 96-99% та 95-98%, найменша в сорту Намисто – 92-94%. Енергія проростання також була найбільшою в сорту Отаман та Мазепа – 93-96% та 93-95% відповідно.

Відповідно нашим дослідженням енергія проростання, як і схожість була найбільшою в 2018 р. в сортів гороху Отаман і Мазепа та становила – 96% та 95% відповідно.

На підставі проведених досліджень по вивченню сортів гороху нами зроблені наступні висновки:

1. За результатами визначення елементів структури врожаю можна відмітити, що висока продуктивність у 2016-2018 рр. спостерігалася у сортів гороху Мазепа та Отаман.

2. За врожайністю у 2016-2018 рр. також можна виділити сорти Мазепа та Отаман.

3. За результатами визначення посівних якостей насіння можна відмітити, що у 2016-2018 рр. цим вимогам відповідали всі досліджувані сорти, але найбільші значення мали сорти гороху Отаман та Мазепа.

УДК 633.15:631.53.02:581.1.04

Буряк С.Ю., Чернобай Л.М.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА РІВЕНЬ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦВІТІННЯ ЛІНІЙ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Для широкого впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів кукурудзи необхідне стабільне виробництво насіння вихідних батьківських форм – самозапильних ліній, які на сьогодні характеризуються порівняно низьким рівнем продуктивності та суттєво реагують на зміну умов вирощування. Однією з причин низької насінневої продуктивності є часовий розрив у цвітінні батьківських та материнських ліній гібридів кукурудзи. В результаті цього явища частина жіночих квіток не запилюється й не утворює зерен, що безпосередньо впливає на продуктивність рослини. Саме тому, розробка методів застосування регуляторів росту, як способу синхронізації цвітіння батьківських компонентів гібридів та підвищення насінневої продуктивності, має важливе значення для насінництва кукурудзи.

Мета роботи – встановити вплив регуляторів росту рослин на синхронність цвітіння чоловічих суцвіть батьківських форм та жіночих суцвіть материнських форм гібридів кукурудзи.

Досліди проведено у 2018 році на полі насінницької сівозміни Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Насіння ліній кукурудзи було висіяне ручними сівалками за схемою 4♀ : 2♂. Площа облікової ділянки 26,5 м², повторення чотириразове.

Матеріалом для досліджень у 2018 році було використано чотири лінії стерильні аналоги (Харківська 126 М, Харківська 215 М, Харківська 155 М, Харківська 164 М), та чотири лінії закріплювачі стерильності (Харківська 126 ЗМ, Харківська 215 ЗМ, Харківська 155 ЗМ, Харківська 164 ЗМ).

Дослід включав чотири варіанти обробітку регуляторами росту рослин: 1) Без обробітку (контроль); 2) Аппетайзер – обприскування рослин у фазі 4-5 листків з нормою витрати 0,5 л/га; 3) Нертус Планта Пег – передпосівна обробка насіння з нормою витрати 0,4 л/т; 4) Нертус Планта Пег – передпосівна обробка насіння з нормою витрати 0,4 л/т + обприскування рослин у фазі 4-5 листків з нормою витрати 0,3 л/га.

За результатами досліджень на ділянках із застосуванням регуляторів росту, було відмічено більш пізнє цвітіння волотей та більш ранній вихід приймочок, що зменшувало розрив у цвітінні рослин батьківських та материнських ліній.

Високий рівень синхронності цвітіння показали лінії Харківська 126 М-ЗМ та лінії Харківська 215 М-ЗМ, за обприскування рослин препаратом Аппетайзер, де розрив у цвітінні чоловічих і жіночих суцвіть становив всього одну добу у той час, як на контрольних ділянках він сягав п'яти діб. На ділянках з одноразовою та дворазовою обробкою препаратом Нертус Планта Пег співпали піки цвітіння обох форм (♂27.07-♀27.07), проте після цього батьківські форми припиняли цвітіння значно раніше ніж материнські, що зумовило розрив у цвітінні (станом на 03.08 цвіло 2% ♂ форм та 43% ♀ форм).

На лініях Харківська 155М-ЗМ та Харківська 164 М-ЗМ найменший розрив цвітіння спостерігався на ділянках з обприскуванням рослин препаратом Аппетайзер і дворазовою обробкою препаратом Нертус Планта Пег, відповідно. На цих лініях регулятори росту зменшували розрив у цвітінні на три дні у порівнянні з контрольними ділянками.

Результати досліджень у 2018 році свідчать в цілому про позитивний вплив регуляторів росту рослин на синхронність цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть батьківських компонентів гібридів кукурудзи. Обприскування рослин препаратом Аппетайзер у фазі 4-5 листків з нормою витрати 0,5 л/га виявилось найбільш ефективним способом синхронізації цвітіння чоловічих суцвіть батьківських форм та жіночих суцвіть материнських форм гібридів кукурудзи.

За результатами досліджень, за найкращою реакцією на застосування регуляторів росту, було виділено лінії Харківська 126 М, Харківська 126 ЗМ, Харківська 215 М, Харківська 215 ЗМ.

УДК 633.358

Єремко Л.С.¹, Гангур В.В.¹, Сокирко Д.П.².

¹Полтавська державна аграрна академія,

²ННЦ "Інститут землеробства НААН України"

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ НА РІЗНИХ ФОНАХ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ

У розв'язанні проблеми дефіциту білка рослинного походження, що досить гостро постала в умовах сьогодення, особливого значення набуває збільшення посівних площ та підвищення рівню урожайності зернобобових культур.

Серед культур даної групи, найбільш поширеним в Україні є горох. Його зерно містить до 25% білка, збалансованого за амінокислотним складом, вуглеводи, мінеральні солі і вітаміни, а отже є незамінним продуктом у харчуванні людини і надзвичайно важливим компонентом у раціонах сільськогосподарських тварин.

Рослини гороху здатні вступати у симбіотичні взаємовідносини із бульбочковими бактеріями і створювати цілісну фізіологічну систему фіксації азоту з повітря.

Одним із факторів стабілізації рівня урожайності гороху є використання сортів, що характеризуються високою адаптаційною здатністю до ґрунтово-кліматичних, агротехнологічних умов вирощування, а також несприятливих біотичних чинників навколишнього середовища.

У реалізації генетично обумовленого потенціалу біологічної продуктивності сорту вагому роль відіграє забезпечення рослин необхідною кількістю елементів мінерального живлення в період їх росту і розвитку, використання біопрепаратів на основі ефективних штамів мікроорганізмів для забезпечення високого рівня азотфіксації і тривалої діяльності бобово-ризобіального комплексу.

Мета роботи - вивчення впливу мікробіологічного препарату комплексної дії Різогумін та різного співвідношення макроелементів на формування насіннєвої продуктивності гороху сорту Царевич.

Дослідження проводилися на дослідному полі Полтавської ДСГДС ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ.

Схема досліду передбачала такі варіанти: контроль (сівба неінокульованого насіння в неудобрений ґрунт), проведення допосівної інокуляції насіння мікробіологічним препаратом комплексної дії Різогумін, та її поєднання із внесенням під передпосівну культивуацію мінеральних добрив у дозах діючої речовини $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, $N_{15}P_{30}K_{30}$, $N_{30}P_{45}K_{45}$. На двох останніх фонах було проведено підживлення мінеральним азотом у дозі N_{30} у фазі гілкування гороху.

Результати досліджень свідчать, що поліпшення умов мінерального живлення, застосування мікробіологічного препарату комплексної дії Різогумін мало позитивний вплив на формування, тривалість і продуктивність

фотосинтетичної роботи асиміляційного апарату гороху. В свою чергу спрямованість використання асимілятів на побудову надземної біомаси і формування репродуктивних органів, визначали рівень індивідуальної продуктивності рослин та загальної насінневої продуктивності посівів.

Найбільш сприятливі умови для формування насінневої продуктивності гороху створювалися за сівби інокульованого насіння на фонах внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ під передпосівну культивуацію та $N_{30}P_{45}K_{45}$ під передпосівну культивуацію і підживлення мінеральним азотом в дозі N_{15} на початку фази гілкування рослин. Урожайність насіння в даних варіантах становила 3,60 і 3,67 т/га відповідно.

Застосування мікробіологічного препарату комплексної дії Ризогумін, сприяло підвищенню насінневої продуктивності посівів гороху с. Царевич до 3,05 т/га, проти 2,90 т/га на контролі. Сівба інокульованого насіння на фонах мінерального удобрення, що вивчалися дозволила отримати 3,44-3,67 т/га насіння, причому дробове внесення мінерального азоту виявилось більш ефективним, порівняно із одноразовим про що свідчить підвищення рівня насінневої продуктивності посівів гороху на 0,04-0,07 т/га.

УДК 635.21:027.34

Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А.

Сумський національний аграрний університет

РЕАКЦІЯ ПЕРШОГО БУЛЬБОВОГО ПОКОЛІННЯ НА ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ КАРТОПЛІ ЗА СЕРЕДНЬОЮ МАСОЮ БУЛЬБ

У основному, зміна спадковості рослин відбувається в процесі рекомбінування спадкових факторів батьківських форм та мутаційних змін. Найчастіше як чинники останнього використовують хімічні та фізичні мутагени. Водночас, залежно від доз опромінення останні можуть мати стимулюючу або пригнічуючу дію на ріст і розвиток рослин. Зокрема, це стосується полігенних ознак, які менш контрастно реагують на застосування мутагенів.

У дослідях, виконаних в Сумському національному аграрному університеті, впродовж 2015-2017 років досліджували вплив обробки сухого насіння гамма-променями, джерелом яких був ^{60}Co на прояв маси товарних, дрібних та всіх бульб у процесі вегетативного розмноження. Опромінення проводили на установці «Theratron Elit-80». Дози опромінення 100, 150 і 200 Гр. Контролем служило необроблене насіння. Оцінювали гібриди першого бульбового покоління комбінацій: 10.6Г38 х Летана, 08.195/73 х Межирічка, 08.195/73 х Подолія, 08.195/73 х Летана, 10.6Г38 х Тирас.

Як свідчать отримані дані, найбільшою середньою масою товарних бульб серед комбінацій, які досліджували, характеризувалася популяція 10.6Г38 х Летана, в контролі якої прояв показника становив 83,2 г. Децю поступалася їй у цьому відношенні комбінація 08.195/73 х Межирічка – 78,8 г.

Протилежне викладеному стосувалося популяції 08.195/73 х Подолія із величиною показника 58,8 г. Це в 1,4 разу менше, ніж у згаданій вище, що характеризувався максимальним вираженням ознаки.

Аналізуючи прояв середньої маси товарних бульб у комбінаціях з близьким походженням, можна прогнозувати вплив на вираження показника компонентів схрещування. У популяції за участю запилювачем сорту Летана різниця середньої маси товарних бульб становила 11,8 г. Близькі дані – 12,1 г отримані між комбінаціями з однаковою материнською формою – беккросом 10.6Г38. Дещо інше спостерігалось в блоці популяції за участю материнською формою беккроса 08.195/73. У цьому випадку різниця була 20 г, хоча між двома популяціями з близькими даними вона становила лише 7,4 г.

Лише в популяції 10.6Г38 х Тирас середня маса дрібних бульб була значно нижчою, ніж у інших, що, проте, не можна відмітити стосовно середньої маси товарних бульб.

Значно різнилися популяції в контролі за середньою масою усіх бульб. Максимальним проявом ознаки характеризувалось потомство популяції 10.6Г38 х Летана – 49,1 г. Невеликою мірою поступалось їй потомство комбінації 08.195/73 х Летана. Можна припустити позитивний вплив на вираження показника запилювача – сорту Летана. Крім цього, в контролі останньої популяції виявлена невелика кількість дрібних бульб, що позитивно вплинуло на середню масу усіх їх.

Саме цим можна пояснити різницю між середньою масою товарних бульб і усіх. Найбільшою – 38,17 вона була в популяції 08.195/73 х Межирічка. Дещо меншою у комбінаціях 10.6Г38 х Летана і 10.6Г38 х Тирас і мінімальною – 25,1 г у популяції 08.195/73 х Летана.

Порівняно з контролем, значні відмінності за середньою масою товарних бульб виявлені серед потомства комбінацій з дозою опромінення гібридного насіння 100 Гр. максимальним проявом показника характеризувалася популяція 08.195/73 Межирічка – 88 г. Це на 4,8 г більше, ніж з найбільшим вираженням показника в контролі і на 9,2 г перевищувало середню масу товарних бульб у аналогічній комбінації контролю.

Мінімальне вираження показника властиве популяції 08.195/73 х Летана – 61,2 г, що, проте більше, ніж у аналогічній за рангом комбінації контролю. Викладене обумовило перевагу середнього прояву ознаки у варіантів на 2,5 г.

У цілому, порівняно з контролем, опромінення дозою 100 Гр збільшило нерівномірність вираження показника між популяціями. Різниця між тими, що мали однакового запилювача становила 25,9 г, однакову материнську форму, беккрос 08.195/73 – 26,8 г, а беккрос 10.6Г38 – 12,5 г. У кожному випадку це вище, ніж у контролі, відповідно, на 14,1; 6,8 і 0,4 г.

У однієї комбінації з п'яти згаданого варіанта середня маса дрібних бульб була меншою, ніж у контролі, проте за винятком популяції 10.6Г38 х Тирас різниця була незначною.

У двох комбінаціях варіанту з п'яти середня маса усіх бульб виявилася меншою, ніж у контролі. Вважаємо, це обумовило нижче значення показника

всіх популяцій, хоча і на невелику величину – 0,3 г. Водночас, опромінення дозою 100 Гр сприяло збільшенню максимального і мінімального прояву ознаки. Стосовно першого з них це становило 1,8 г, а останнього – 0,8.

Дещо подібне до викладеного вище мало місце стосовно прояву середньої маси товарних бульб за обробки гібридного насіння дозою 150 Гр. Мінімальним вираженням показника характеризувалась популяція – 08.195/73 х Летана. Водночас, вказана доза позитивно вплинула на вираження ознаки в комбінації 10.6Г38 х Тирас, що було не характерно для дози опромінення 100 Гр. Крім цього, різниця лімітів у останньому випадку становила 26,8 г, а з використанням дози 150 Гр – 49,1 г.

Серед популяцій варіанту по-іншому також відбувся прояв середньої маси усіх бульб. Через значно менше вираження показника в комбінації 10.6Г38 х Тирас різниця лімітів становила 33,6 г, тоді як стосовно середньої маси товарних бульб вона була 49,1 г.

Порівняно з викладеним вище, зросла відмінність між комбінаціями варіанту за середньою масою усіх бульб. Використання однакового запилювача – сорту Летана та різних материнських форм обумовила різницю між середнім значенням показника комбінацій в 17,6 г. За використання однакового беккроса 10.6Г38 відмінність сягала 16 г, а беккроса 08.195/73 – 10,7. Саме в цьому варіанті виявлене найбільше середнє вираження показника – 51,7 г.

По особливому проявилася середня маса товарних бульб серед потомства від опромінення гібридного насіння дозою 200 Гр. У двох популяціях: 08.195/73 х Межирічка і 10.6Г38 х Тирас отримані нижчі дані, ніж у контролі. Максимальним значенням показника характеризувалась комбінація 08.195/73 х Подоля – 103,4 г, що вище, ніж найменший прояв ознаки на 50,9 г.

Порівняно велика різниця за середньою масою товарних бульб виявлена між популяціями з однаковою материнською формою беккросом 10.6Г38 – 28,9 г, а також беккросом 08.195/73 – 37,9 г. Водночас, близький вплив на вираження показника мали згадані бек кроси в комбінації із запилювачем – сортом Летана. Різниця між популяціями становила лише 5,4 г.

Отже, за винятком комбінації 08.195/73 х Летана у варіантах з дозою опромінення 100 і 150 Гр та трьох популяцій після використання дози 200 Гр відмічено позитивний вплив гамма-опромінення на прояв середньо. Маса товарних бульб поміж потомства. Зважаючи на мале абсолютне значення дрібних бульб в усіх комбінаціях, цей показник невеликою мірою вплинув на середню масу однієї бульби.

ПОСІВНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур неможливо уявити без чітко збалансованої системи удобрення, яка включає передпосівну обробку насіння і підживлення макро- та мікроелементами, біологічно активними речовинами у відповідальні періоди їх росту і розвитку. Передпосівна обробка насіння одночасно з протруюванням є одним з найбільш ефективних способів використання мікроелементів та біологічно активних речовин.

У сучасному рослинництві цю проблему, здебільшого, вирішують засобами хімічного захисту, що негативно впливає на навколишнє середовище, якість продукції і, врешті решт, шкодить здоров'ю споживача.

Обробка насіння хімічними протруйниками призводить до знищення мікрофлори як самої зернівки, так і ґрунту навколо, тобто рослина з самого початку знаходиться у біологічному вакуумі. Коли дія протруйника закінчується, вакуум заповнюється в першу чергу патогенами. Обробка насіння біологічними препаратами такого вакууму не створює. Спочатку навколо зернівки, а потім і ризосфера рослини заповнюються корисною мікрофлорою, що дасть чудовий старт росту і розвитку здорової рослини. Такими протруйниками насіння, є препарати які мають у своїй композиції гумінові речовини [2].

Встановлено, що гумусові речовини сприятливо діють на проникність клітинних мембран, активізують діяльність ферментів, процеси синтезу білків, вуглеводів, підвищують інтенсивність дихання, водообміну, що призводить до посилення росту рослин. Особливо це відчутно, коли процеси обробки рослин препаратами починають з ранніх стадій розвитку. Необхідно також врахувати, що позитивна дія гуматів посилюється в разі екстремальності умов вирощування – нестачі вологи, засолення, дії високих або низьких температур чи надмірної концентрації добрив та отрутохімікатів [1, 4].

Метою досліджень було встановити вплив перспективних препаратів, створених на основі леонардиту на посівні властивості насіння та інтенсивність ростових процесів на початкових стадіях росту рослин.

Досліди проводилися в лабораторії якості зерна Полтавської державної аграрної академії. Матеріалом для експерименту стали зразки насіння культур: пшениці озимої, кукурудзи, соняшнику та сої. Насіння оброблялось рекомендованими дозами перспективних препаратів гумінового походження компанії «Soil-Biotics» (США): «Seed treatment» – 3 кг/т насіння і «Foliar concentrate» – з розрахунку б кг/га. Повторність проведення досліджень – чотирикратна. Для обробки результатів використовувалися методи

дисперсійного аналізу та оцінки істотності різниці середніх за t-критерієм. Схожість визначали згідно з загальноприйнятою методикою [3].

Застосування гумінових препаратів для обробки насіння або внесення їх в лабораторні субстрати має позитивний ефект. Результати лабораторних аналізів свідчать про помітну тенденцію зростання таких показників початкового розвитку рослин, як масу проростків, довжину корінця та довжину стебла, які визначалися на момент визначення показника схожості насіння.

Отже, маса проростків соняшнику зросла на 52,6 %, на пшениці озимій цей показник становив 14,3, на кукурудзі – 10,2 %. Єдиною культурою, де обробка насіння не позначилася на масі проростка виявилася соя, однак довжина корінця була більшою на 0,34 см довшою порівняно з контрольним варіантом, що становить майже дев'ять відсотків.

Більшість рекомендацій щодо застосування препаратів гумінової природи для обробки насіння говорять про необхідність їх застосування безпосередньо перед сівбою. Проте виробник препаратів Soil-Biotics рекомендує також обробляти насіннєвий матеріал і заздалегідь.

Досить цікавими виявилися результати використання обробки насіння сої з експозицією витримки обробленого насіння протягом 45 днів. Обробка препаратом позитивно вплинула на зростання схожості, особливо у насіння сої, яке характеризується низьким значенням цього показника. Збільшення довжини проростків сої становило 50,9–83,7 %. Довжина проростків пшениці зросла майже на 46 %. Позитивна дія експозиції пояснюється тим, що з часом препарат проникає в насіння і має час для більшого поглинання. Складники препарату сприяють поглинанню води насінням та проростками.

Висновок. Обробка насіння сільськогосподарських культур препаратами, які створені на основі гумінових і фульвових кислот, сприяє підвищенню посівних властивостей насіння сільськогосподарських культур. У першу чергу це стосується сприяння розвитку кореневої системи та проростка в цілому на етапах проростання. Обробка насіння за 45 днів до висіву сприяла зростанню його схожості на 9–22 %.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Козаренко Д. О. Застосування гумітів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози/ Д. О. Козаренко// Карантин і захист рослин. – 2013. – №8. – С. 14–16.

2. Кузьменко Н. В. Вплив хімічних протруй-ників на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої/ Н. В. Кузьменко, А. Є. Литвинов, І. І. Клименко, С. М. Волошина// Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської облас-ті. – 2015. – Вип. 19. – С. 60–67.

3. Насіння сільськогосподарських культур. Метод визначення якості: ДСТУ4136–2002. – [Чинний від 2004.01.01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с. – (Держспоживстандарт України).

4. Сергієнко В. Рістрегулюючий та захисний ефект гумінових речовин/ В. Сергієнко// Агробізнес сьогодні. – 2001. – №7. – С. 26–29.

УДК 633.63:631.53.04

Філоненко С.В., Кочерга А.А.

Полтавська державна аграрна академія

ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ТА ЙОГО ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ САДІННЯ ВИСАДКІВ КУЛЬТУРИ

Основними шляхами підвищення економічної ефективності бурякоцукрового виробництва є зростання продуктивності цукрових буряків, зниження витрат їх вирощування і удосконалення каналів реалізації продукції. Одним із головних етапів отримання високих врожаїв коренеплодів цукрових буряків є якісний посівний матеріал. Сьогодні в Україні насіння цукрових буряків вирощують двома способами – висадковим, що є більш поширеним, і безвисадковим.

Важливою складовою технології вирощування висадків цукрових буряків є вибір оптимальних строків їх садіння. Особливо актуальним це питання є для буряконасінницьких господарств зон достатнього і нестійкого зволоження, де знаходиться більшість сільськогосподарських підприємств відповідної спеціалізації. Зважаючи на те, що необхідної інформації щодо впливу на врожайність бурякового насіння сучасних нових гібридів і його посівні якості різних строків садіння висадків цієї культури замало, тому це і обумовило вибір та визначило доцільність і напрямки наших досліджень. Відповідні дослідження ми проводили на демонстраційній ділянці відкритого акціонерного товариства «Шамраївське» Сквирського району Київської області упродовж 2016-2018 рр. Об'єктом досліджень були процеси росту й розвитку рослин ЧС-компоненту диплоїдного гібриду цукрових буряків Кварта та формування їх насінневої продуктивності і посівних якостей гібридного насіння залежно від різних строків їх садіння. Предмет досліджень – строки садіння висадків цукрових буряків гібриду Кварта та їх вплив на урожайність і посівні якості гібридного насіння культури.

В результаті проведених досліджень встановлено, що урожайність гібридного бурякового насіння є головним показником, який характеризує ефективність тих чи інших агрозаходів. Зрозуміло, що на цей показник вирішальний вплив мають дуже багато чинників: це і густота рослин, і якість виконання всіх технологічних операцій по догляду за культурою, і, безперечно, погодні умови вегетаційного періоду. Саме оптимізація останнього фактору досить часто є вирішальною для росту і розвитку рослин будь-якої сільськогосподарської культури, в тому числі і висадків цукрових буряків.

Облік урожайності гібридного насіння цукрових буряків здійснювали методом поділяночного зважування. Тобто, обмолочене з кожної ділянки гібридне бурякове насіння зважували окремо і розраховували середню його врожайність по кожному варіанту досліду.

Дані наших трирічних дослідів показали, що строки садіння висадків суттєво впливають на урожайність гібридного насіння цукрових буряків. Чим

раніше висаджувались коренеплоди, тим у кращі умови вони потрапляли. А це, в свою чергу, дало змогу насіннєвим рослинам швидко вкорінитись, сформувати достатньо розвинену розетку листків, утворити декілька потужних і високих квітконосних пагонів, відцвісти і сформувати значну кількість ваговитих плодів. Саме тому на варіанті 1, де найраніше висаджували висадки (4 квітня), в середньому за три роки, отримали найбільшу врожайність насіння буряків – 13 ц/га, що доказово перевищило інші варіанти дослідів. На ділянках варіанту 2 (строк садіння висадків 9 квітня) мали середню трирічну врожайність на рівні 10,8 ц/га. Садіння висадків найпізніше, тобто 14 квітня (варіант 3), призвело до формування найменшої врожайності насіння цукрових буряків – 9,7 ц/га.

Після збирання врожаю з кожної ділянки були відібрані зразки насіння для визначення основних показників його якості. В результаті відповідного аналізу була відмічена певна тенденція до покращення посівних якостей насіння, що було зібране із ділянок варіанту раннього строку садіння. Саме тут, в середньому за три роки, виявилися більшими енергія проростання (75%), схожість (85%) і маса 1000 плодів (17,5 г). Запізнення із садінням на декілька днів призвело до незначного погіршення відповідних показників якості насіння. Так, наприклад, в середньому за три роки, садіння висадків 9 квітня обумовило формування насіння буряків із енергією проростання 73%, схожістю 82% і масою 1000 плодів 16,7 г. Садіння насінників у пізній строк (14 квітня) призвело до найгірших показників якості насіння: енергія проростання становила 72,3%, схожість – 81% і маса 1000 плодів – 16,2 г.

Дані наших досліджень щодо впливу строків садіння висадків на фракційний склад насіння цукрових буряків показали, що оптимальні умови, в які потрапили рослини висадків за ранніх строків садіння, посприяли утворенню на рослинах більшої кількості насіння посівних фракцій. Тому на ділянках варіанту 1 частка некондиційного насіння (фракцій <3,5 мм) була найменшою і становила, в середньому, 14,8%. Подовження строку садіння висадків призвело до збільшення частки некондиційної фракції. Найбільшу кількість насіння діаметром <3,5 мм в середньому за три роки одержали на варіанті 3 – 21,8%.

Варто також відмітити, що ранні строки садіння сприяють формуванню на насінниках більшої кількості насіння саме крупних фракцій, які і сприяють покращенню посівних якостей насіння в цілому. Так, наприклад, насіння із ділянок варіанту 1 (ранній строк садіння) містило, в середньому, 34,5% плодів фракції 4,5-5,5 мм і 3,1% плодів розміром > 5,5 мм. На варіантах 2 і 3 ці показники становили відповідно 30,2 і 1,2% та 26,9 і 0,8%.

Отже, строки садіння висадків мають нерівнозначний вплив на продуктивність насінників цукрових буряків та якість гібридного бурякового насіння. В умовах, де знаходиться відповідне господарство, кращим виявився ранній строк садіння висадків – 4 квітня. Саме за такого строку садіння насінників їх коренеплоди потрапляли у більш сприятливі умови, які забезпечували краще укорінення і подальший інтенсивніший ріст та розвиток рослин висадків, а це у свою чергу позитивно відображалось на насіннєвій продуктивності культури в цілому та якості бурякового насіння зокрема.

УДК 633.63:632.954

Філоненко С.В., Кочерга А.А.

Полтавська державна аграрна академія

ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД КОРЕНЕПЛОДІВ МАТОЧНИХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ЇХ ПОСІВІВ ВІД БУР'ЯНІВ

Одержання високих врожаїв якісного насіння такої важливої технічної культури, якою вважаються цукрові буряки, причому з добрими посівними якостями, – досить складне завдання, від успішного виконання якого залежить доля майбутнього врожаю коренеплодів та вихід з них максимальної кількості цукру. Загально відомо, що врожайність насіння цукрових буряків, його посівні якості визначаються системою організаційних та агротехнічних заходів, які застосовуються диференційовано у кожній ґрунтово-кліматичній зоні його вирощування. За висадкового способу насінництва, що є більш поширеним в Україні, вирішальне значення має вдосконалення технології вирощування маточних буряків на основі впровадження нових прогресивних прийомів, розроблених науково-дослідними установами для різних зон насінництва цієї культури. Однією із головних ланок цієї технології є боротьба з бур'янами за допомогою численних засобів і заходів.

Застосування гербіцидів все ще вважається порівняно ризикованим кроком, тому що на їх ефективність впливає багато чинників, при чому біологічні властивості маточних буряків є чи не найважливішими із них. Адже коренеплоди маточників є носіями, в першу чергу, спадкової інформації майбутніх гібридів і тому, у випадку негативного впливу діючої речовини гербіциду на них, можна повністю згубити майбутній врожай бурякового насіння. Самі садивні коренеплоди зовні можуть бути достатньо розвинутими і відповідати всім біометричним та фізичним параметрам, але у них виникають проблеми із цвітінням, формуванням суцвіть, утворенням плодів тощо. Зважаючи на це, питання застосування гербіцидів та їх композицій на посівах маточних цукрових буряків було і все ще залишається відкритим та актуальним для буряконасінницьких господарств. Саме воно і обумовило вибір теми та визначило доцільність і напрямки наших досліджень, які ми проводили на полях відкритого акціонерного товариства «Згурівське бурякогосподарство» Згурівського району Київської області упродовж 2016-2018 років. Мета досліджень полягала у вивченні продуктивності маточних цукрових буряків ЧС-компоненту диплоїдного гібриду Приз залежно від застосування різних систем захисту їх від бур'янів, створених на основі найбільш поширених гербіцидів, а також уточненні біологічних особливостей формування врожаю маточних коренеплодів та їх генеративних і технологічних властивостей.

В результаті наших досліджень встановлено, що одним із визначальних показників структури врожайності маточних цукрових буряків є маса рослини. Найбільшою за роки експерименту вона виявилася на варіанті, де двічі вносили суміш Голтіксу + Бітап ФД 11 (по 1 л/га + 1 л/га) і третій раз – грамініцид

Пантера (варіант 2). Тут середня маса рослини культури перед збиранням врожаю становила 489 г за маси коренеплоду 340 г і гички – 149 г. На нашу думку, це обумовлено тим, що густина рослин маточників на ділянках відповідного варіанту була найменшою, що і призвело до формування більших рослин буряків.

Інші варіанти за роки досліджень мали менш ваговиті рослини і коренеплоди. Найменша маса коренеплоду, в середньому за три роки, виявилася у рослин маточників на ділянках варіанту 3 – 334 г. Отже, система хімічного захисту посівів маточних цукрових буряків від бур'янів, що призвела до максимального знищення останніх, посприяла збільшенню густоти рослин культури, що в свою чергу спричинило формування дрібніших біотипів на дослідних ділянках відповідного варіанту.

Підсумковим показником, який дає змогу встановити продуктивний потенціал культури та досліджуваних факторів, є біологічна урожайність. Як свідчать дані наших трирічних досліджень, найбільшою біологічною врожайністю виявилася на варіанті 3, де двічі вносили суміш гербіцидів Бетанал Макс Про + Карібу + Тренд (по 0,8 л/га + 0,03кг/га + 0,2 л/га) із третім обприскуванням грамініцидом Пантера. Саме тут рослини сформували урожай коренеплодів на рівні 478 ц/га. Дещо нижчою біологічною врожайністю коренеплодів виявилася на варіанті 1 – 467 ц/га. Варіант 2 із Голтіксом і Бітапом ФД 11 охарактеризувався найнижчою за роки досліджень біологічною врожайністю маточних коренеплодів – 454 ц/га. Слід зазначити, що технологія вирощування садивних коренеплодів спрямована не стільки на формування максимальної врожайності культури, скільки на вихід якомога більшої кількості коренеплодів відповідних розмірів, які б відповідали механізованому садінню висадків буряків.

В результаті наших трирічних досліджень було доведено, що застосування післясходового гербіциду Бетанал Макс Про у суміші із Карібу є доцільним і позитивно впливає на продуктивність культури. Адже доказово вищу залікову врожайність садивних коренеплодів було отримано, в середньому за три роки, саме на ділянках цього варіанту, - 420 ц/га. Дворазове внесення гербіцидної композиції, до складу якої входили Бетанес і Пілот, посиленої грамініцидом Пантера (варіант 1), призвело до формування дещо нижчої врожайності маточних коренеплодів, що становила, в середньому, 391 ц/га. Система захисту цукрових буряків від бур'янів на основі гербіцидів Голтікс і Бітап ФД11 (варіант 2) сприяла отриманню за роки досліджень найменшої серед гербіцидних варіантів урожайності маточників – 377 ц/га.

Після збирання маточні коренеплоди перед закладанням у траншеї на зберігання сортували за масою на чотири фракції: менше 50 г; 50-300 г; 301-600 г; більше 600 г. Коренеплоди масою менше 50 г і більше 600 г вибраковували, тобто їх здавали на цукровий завод, або згодовували тваринам. Інші дві фракції окремо закладали на зберігання в траншеї з наступним висаджуванням їх весною.

Дані наших досліджень довели пряму пропорційну залежність між густиною рослин і часткою дрібної фракції ділових коренів. Так, наприклад, на

варіанті 3, де виявилася найдієвішою система захисту посівів від бур'янів і була найбільшою густина рослин буряків, спостерігалось, в середньому за три роки, збільшення фракції 51-300 г до рівня 55%. На фракцію 301-600 г тут припадало 42% коренеплодів. На ділянках варіанту 2, де мали за роки досліду найнижчу густоту рослин маточників, частка фракції 51-300 г виявилась тут найменшою – 48%. Хоча коренеплодів масою більше 600 г тут було найбільше – 4,5%.

Отже, узагальнюючи результати наших трирічних досліджень, ми дійшли висновку, що застосування системи захисту посівів від бур'янів на основі гербіциду Бетанал Макс Про сприяє значному зменшенню забур'яненості посівів маточних буряків, і, як наслідок, – зменшенню затрат праці на вирощування культури, збільшенню врожайності маточних коренеплодів, покращенню їх фракційного складу та стабілізації густоти рослин буряків.

УДК 631.8:574:575

Чуйко Д.В., Брагін О.М.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ЯК ЗАСІБ ЗМЕНШЕННЯ ПРОЯВУ ДЕПРЕСІЇ В ГЕТЕРОЗИСНІЙ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ

Продуктивність батьківських ліній соняшнику є однією з найголовніших характеристик майбутнього гібриду. При багаторазовому самозапиленні інбредних ліній поступово знижується їх урожайність, це явище має назву інцухт-депресії.

Через 8-12 самозапилень лінія соняшнику стає повністю гомозиготною за більшістю генів, після чого її продуктивність перестає знижуватися і цей стан називається інбредним мінімумом. Зміни, що відбуваються при інбридингу це - зниження фертильності пилку, зменшення кількості насіння, що зав'язується, висоти, кількості листя, діаметру кошику та інше. Однак, навіть при такому негативному явищі використання самозапильних ліній є вигіднішим у одержанні гібридів соняшнику, ніж при вирощуванні сортів.

Використання регуляторів росту у різних їх дозах та способах обробки, як засобу підвищення продуктивності та стійкості до стресових умов самозапильних ліній соняшника широко розповсюджено в насінницькій, селекційній та інших підгалузях агрономії.

За різними джерелами досліджень науковців, загальна фітомаса залежить переважно від висоти рослини, діаметра стебла і розміру кошика. Форми, що мають масивне стебло з крупним кошиком, є потенційно більш продуктивними. Збільшення фітомаси призводить до активізації фотосинтезуючого апарату і, відповідно, впливає на формування урожайних властивостей соняшнику.

Дослідження з вивчення використання регуляторів росту як ефективного та екологічно чистого методу підвищення насінневої продуктивності самозапильних ліній, були закладені на дослідному полі кафедри генетики, селекції та насінництва Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, яке розташоване у східній частині Лісостепу України.

У 2018 році, було проведено сівбу самоzapильних гомозиготних ліній селекції IP ім. В. Я. Юр'єва НААН: Сх 808 А, Х 06135 В, Х 06134 В, Сх 1002 А, Х 785 В, Х 1012 Б, Х 1012 А, Сх 1010 А, Сх 808 А/Х 1002 Б, для подальшого дослідження впливу регуляторів росту Фульвітал (150 г/га), Екостим (25 мл/га) та Квадростим (300 г/га) на їх ріст, розвиток та продуктивність.

Після проведення весняних агротехнічних заходів з формування густоти посівів, було проведено перше обприскування у фазу розвитку 2-4 справжніх листочків. Наступну обробку проводили у фазу розвитку «зірочки».

Вплив регуляторів росту був відмічений за ознакою висота рослин у лінії Сх 1010 А: Фульвітал – 132 см, Екостим – 134 см, Квадростим – 133 см при середній висоті контрольних рослин 130 см; у лінії Х 06134 В відбулося пригнічення росту під дією всіх 3 препаратів Фульвітал – 120 см, Екостим та Квадростим – 116 см, контроль 124 см; у лінії Сх 808 А/Х 1002 Б висота рослин при застосуванні Фульвіталу та Екостиму – 203 см, Квадростиму – 201 см, при висоті контролю 196 см. Коефіцієнт варіації за висотою коливався від 2,8 % у контролю до 4,0 % у рослин з використанням регуляторів росту.

Продуктивність ліній навіть при несприятливих погодних умовах, що склалися в період цвітіння, (інтенсивні опади і зниження температури), а також, під час наливу кошику (при повній відсутності опадів) продуктивність ліній була вищою на ділянках з обробкою регуляторами росту, так у лінії СХ 808 А на контролі продуктивність становила 47,4 г, при застосуванні Фульвіталу – 54,7 г, у лінії Сх 1002 А контроль – 20,8 г, Фульвітал – 26,5 г, Квадростим – 30,5 г.

За ознакою діаметр кошику, у більшості ліній суттєвих змін не спостерігали окрім, лінії Х 06135 В, у якій при застосуванні Фульвіталу – 14,3 см, Екостим – 13,7 см, Квадростим – 14,4 см, контроль 13 см; Сх 1002 А Екостим – 14,1 см, Квадростим – 14,4 см, при обробці Фульвіталом діаметр кошику залишився на рівні контролю 13,6 см; СХ 808 А/Х 1002 Б при дії Квадростиму діаметр кошику становив 15,8 см, порівняно з контролем 15,4 см.

Вивчили вплив регуляторів росту на вміст олії в насінні соняшника методом ЯМР аналізу. Так, у лінії Х 06134 В вміст олії у контролю становив – 44,38 %, а після обробки Фульвіталом – 46,8 %, Екостим – 46,3 %, Квадростим – 46,6 %. Лінія Х 735 В контроль був 44,8 %, Фульвітал – 46,3 %, Екостим – 46,6 %, Квадростим – 47,6 % олії в насінні. Позитивно вплинули регулятори росту на вміст олії в насінні лінії Х 1012 Б, де, вміст у контрольному варіанті становив 32,6 %, у варіанті з обробкою Фульвіталом – 35,1 %, Екостимом – 37,3 %, Квадростимом – 39,6 %.

Таким чином обприскування дослідних посівів ліній соняшнику регуляторами росту під час вегетації рослин препаратом Фульвітал (150 г/га), Екостим (25 мл/га) та Квадростим (300 г/га) призвело до збільшення вегетативної маси рослин у окремих самоzapильних лініях соняшнику.

Збільшення вегетативної маси рослин призвело в свою чергу, до збільшення продуктивності рослин за рахунок поліпшення процесів фотосинтезу, що є свідченням ефективності дії використання регуляторів росту

Фульвітал, Екостим та Квадростим і можливості їх застосування для підвищення продуктивності досліджуваних самоzapильних ліній соняшнику, що в свою чергу може знизити собівартість отримання гібридного насіння.

Враховуючи, що досліджувані регулятори росту рослин проявили в 2018 році і антистресові властивості, то дослідження його впливу на формування врожаю та підвищення якості насіння соняшнику необхідно поглибити і продовжити.

УДК 635.521:632.4

Снітинський В.В., Дидів О.Й., Дидів І.В., Лещук Н.В., Позняк О.В.

Львівський національний аграрний університет

БІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИРОЩУВАННЯ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЛИСТКОВОЇ РІЗНОВИДНОСТІ СОРТУ «ДУБЛЯНСЬКИЙ»

Споживання свіжої товарної продукції населенням України у 3 – 4 рази нижче раціональних норм і має сезонний характер. Особливо відчутна нестача екологічно – безпечної свіжозібраної продукції в осінньо-зимовий період. Асортимент свіжої продукції салату не достатній, а строки його надходження не регульовані. Правильно підібраний асортимент салату посівного дозволяє не лише збільшити врожайність, але й поліпшити його якість та подовжити строки надходження до споживачів, підвищити загальний вихід готового продукту.

Салат посівний скоростиглий, морозостійкий, що дозволяє проводити сівбу у декілька строків, практично впродовж всього року. Це хороший і досить ефективний засіб використання землі на малих площах, а також як ущільнювач та післяжнивну рослину. В Україні салат посівний в основному представлений двома різновидностями: листковим та головчастим. Особливе місце відводиться сорту, який є вагомим чинником одержання високої і сталої врожайності.

У Львівському національному аграрному університеті виведений новий сорт салату посівного листкового (*Lactuca sativa var. secalina* L.) Дублянський для споживання у свіжому вигляді. Заявник – Львівський національний аграрний університет (Заявка №112910020). Підтримувач – Ніжинський агротехнічний Інститут НАУ, ДС “Маяк” ІОБ УААН. Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2016 році (Свідоцтво № 151118 Про державну реєстрацію сорту росли та Свідоцтво № 150972 Про авторство на сорт рослин. Автори: Барабаш О.Ю.; Снітинський В.В.; Позняк О.В.; Лещук Н.В.; Дидів І.В.; Дидів О.Й.).

Технічна стиглість настає через 38-40 діб після сходів. Компактна розетка формує 16-18 листків світло-зеленого забарвленням. Листкова глибоко розсічені, з чітко вираженою центральною жилкою і віялоподібним жилкуванням, дуболисткової форми, хрустке, солодке листя, лежкість висока, насіння біле. Розетка з вільними листками, яка не формує головок, діаметром 28–30 см. Середня маса листків 330–370 г. Стійкий до стеблуння і хвороб

(септоріозу, несправжньої борошнистої роси, борошнистої роси та білої гнилі). Смакові якості добрі, дегустаційна оцінка 9 балів. Легко вирощувати, швидко готувати, висока якість при механізованому збиранні.

Новий сорт відзначається високим потенціалом продуктивності, товарна врожайність становить 25–28 т/га. Проте необхідно врахувати, що генетичний потенціал сорту може бути реалізований лише у випадку створення найбільш оптимальних умов, щодо агротехніки його вирощування, яка повинна обов'язково враховувати біологічні особливості сорту, вимоги його до родючості ґрунту, системи удобрення, окремих елементів агротехніки.

Салат розміщують як в овочевих так і польових сівозмінах. Під нього відводять легкі, родючі й чисті від бур'янів ґрунти. Для вирощування непридатні важкі, ті що запливають і кислі ґрунти.

Після збирання попередника проводять напівпаровий обробіток ґрунту. Залежно від забезпеченості ґрунту поживними речовинами, весною під культивуацію вносять мінеральні добрива в нормі $N_{60-90}P_{45-60}K_{90-120}$ кг/га д.р. Високу агрономічну ефективність вирощування салату також одержано за внесення нових комплексних добрив Нітроамофоска-М з мікроелементами в нормі 200–350 кг/га (виробник ТзОВ «Тетра-Агро»).

Салат посівний вирощують в основному розсадним та безрозсадним способом. За безрозсадного способу вирощування насіння висівають в кінці березня – в першій декаді квітня з шириною міжряддя 45 см та нормою висіву насіння 1-2 кг/га. У період вегетації проводять міжрядне рихлення ґрунту, підгортання рослин. За необхідності проводять полив посівів.

Збирання салату необхідно проводити ранком, причому корінь і нижні листки залишають на полі. Свіжозібрану продукцію салату акуратно та компактно складають у ящики в один ярус і охолоджують.

