



УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ РОСЛИН

УІЕСР

Міністерство аграрної політики та продовольства
Національна академія аграрних наук України
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Український інститут експертизи сортів рослин

ТРИТИКАЛЕ – КУЛЬТУРА ХХІ СТОРІЧЧЯ

Тези доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції
(4–6 липня 2017 р.)

Партнер заходу
Корпорація UKRAVIT
UKRAVIT

ДП ДГ «ЕЛІТНЕ»
ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН



ТОВ НВФ «ХЕЛП-АГРО»



Харків – 2017

ТРИТИКАЛЕ – КУЛЬТУРА ХХІ СТОРІЧЧЯ. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції 4–6 липня 2017 р. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Український інститут експертизи сортів рослин. – Харків: , 2017. – 85 с.

ISBN

У збірнику тез наведено результати досліджень вчених та спеціалістів з питань генетики, біохімії, біотехнології, селекції, насінництва, технології вирощування та використання тритикале. Визначено його місце у стабільному виробництві зерна. Збірник розрахований на наукових працівників, селекціонерів, викладачів, аспірантів та студентів ВНЗ аграрного та біологічного профілю, спеціалістів сільського господарства тощо.

Рекомендовано до друку:

Вченою радою Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
(протокол № 6 від 30.05.2017 р.)

Вченою радою Українського інститут експертизи сортів рослин
(протокол № 6 від 29 червня 2017 р.)

Організатори конференції
висловлюють щиру подяку за сприяння й допомогу
в проведенні заходу
Корпорації UKRAVIT

ДП ДГ «ЕЛІТНЕ»
ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН

ТОВ НВФ «ХЕЛП-АГРО»

© Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2017
©Український інститут експертизи сортів рослин, 2017
© Автори, 2017

Конференція проходила в
Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
4–6 липня 2017 року

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова наукового комітету:

Кириченко В. В., директор Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна, академік НААН, доктор с.-г. наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України

Співголова наукового комітету:

Мельник С. І., директор Українського інституту експертизи сортів рослин, Україна, доктор економічних наук, професор

Члени наукового комітету:

Рябчун В. К., заступник директора з наукової роботи з генетичними ресурсами рослин, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна, кандидат біол. наук

Попов С. І., керівник відділу рослинництва та сортовивчення, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, доктор с.-г. наук, професор

Щипак Г. В., завідувач лабораторії селекції та генетики тритикале озимого, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна, кандидат с.-г. наук

Каленська С. М., завідувач кафедри рослинництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН

Рибалка О. І., завідувач відділу генетичних основ селекції, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Україна, доктор біологічних наук

Рябчун Н. І., головний науковий співробітник, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна, доктор с.-г. наук

Грабовець А. І., головний науковий співробітник, ФДБНУ Донський зональний науково-дослідний інститут сільського господарства РАН, Російська Федерація, член-кореспондент РАН, академік НААН, доктор с.-г. наук, професор

Гриб С. І., головний науковий співробітник, Науково-дослідний і практичний центр із землеробства Національної академії наук Республіки Білорусь, академік НАН Республіки Білорусь, академік НААН, доктор с.-г. наук, професор

Гордєй І. А., головний науковий співробітник лабораторії цитогеноміки рослин, Інститут генетики і цитології НАН Білорусі, доктор біологічних наук, професор

Уразалієв Р. А., головний науковий співробітник, Казахський НДІ землеробства і рослинництва, академік НАН РК, РАН і НААН, доктор біологічних наук

ЗМІСТ

СОДЕРЖАНИЕ

ЗНАЧЕНИЕ ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА Рябчун В.К.	10
ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ, ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО ТРИТИКАЛЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ТРИТИКАЛЕ	
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И СЕЛЕКЦИИ ГЕТЕРОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ТРИТИКАЛЕ Гордей И.А., Гриб С.И., Люсиков О.М., Буштевич В.Н., Гордей И.С.	12
СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ И ЛИНИЙ ТРИТИКАЛЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ В САМАРСКОМ НИИСХ Горянина Т.А.	14
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ В БЕЛАРУСИ Гриб С.И., Буштевич В.Н.	16
АНАЛИЗ СОРТОВ ОЗИМОГО И ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В БЕЛАРУСИ, НА НАЛИЧИЕ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ, СТЕБЛЕВОЙ И ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ Долматович Т.В., Булойчик А.А., Буштевич В.Н., Гриб С.И.	17
АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ УСТОЙЧИВОСТИ К ПРЕДУБОРОЧНОМУ ПРОРАСТАНИЮ ЗЕРНА В СЕЛЕКЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ ТРИТИКАЛЕ Дубовец Н.И., Сычева Е.А., Гриб С.И., Буштевич В.Н., Бондаревич Е.Б., Дробот Н.И., Бугримова С.С.	19
СЕЛЕКЦИЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БИОТИЧЕСКИМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ Иванистов А.Н.	20
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ ПО ТРИТИКАЛЕ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ Алиев Э.Б., Гаджиева С.К., Ахмедов Ш. Г., Абдуллаев А.М., Мусаев А. Дж., Талаи Дж. М.	22
НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ НА ДОНУ Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Фомичева А.А., Лиманская И.С.	23
НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕЦИИ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ НА ДОНУ Грабовец А.И., Крохмаль А.В.	24
ДОСТИЖЕНИЯ ПО ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В КРАСНОДАРСКОМ НИИСХ ИМ. П.П. ЛУКЬЯНЕНКО Ковтуненко В.Я., Беспалова Л.А., Панченко В.В., Калмыш А.П.	25
СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В КРАСНОДАРСКОМ НИИСХ ИМ. П. П. ЛУКЬЯНЕНКО Ковтуненко В.Я., Беспалова Л.А., Панченко В.В., Калмыш А.П.	26
РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ НА ЗЕЛЕНЫЙ КОРМ НА ДОНУ Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Железняк Е.А.	28
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Гординская Е.А.	29
СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НОВОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО РОДА ТРИТИКАЛЕ (TRITICALE WITTM.) Куркиев У.К., Куркиев К.У.	30
АЛЛЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНДРОГЕНЕЗА IN VITRO У ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ Лемеш В.А., Зайцева О.И., Буштевич В.Н., Гриб С.И.	31
ГИБРИДИЗАЦИЯ МЕЖДУ ГЕКСАПЛОИДНЫМ ТРИТИКАЛЕ И СИНТЕТИЧЕСКОЙ ПШЕНИЦЕЙ Мехдиева С.П., Аминов Н.Х.	32
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТУ ВТОРИННОГО ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО Москалець Т.З., Москалець В.І., Москалець В.В.	33
ТРИТИКАЛЕ ЯРЕ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ Ничипорук О.О., Яблонська В.В.	34

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАЛЮСНИХ КУЛЬТУР ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ДІЇ СОЛЬОВОГО СТРЕСУ Пикало С.В., Дубровна О.В.	36
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КОЛЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО СЕЛЕКЦИИ СОПРЕДЕЛЬНЫХ С БЕЛАРУСЬЮ ГОСУДАРСТВ Позняк Е.И., Гриб С.И., Буштевич В.Н., Дашкевич М.А., Бандарчук В.А.	38
ДИНАМІКА ВІТАМІНІВ ГРУПИ «В» ТА ІНОЗИТУ У КОРЕНЕВИХ ВИДІЛЕННЯХ РІЗНИХ ВИДІВ ЗЛАКІВ НА РАННІХ ЕТАПАХ ОНТОГЕНЕЗУ Пузік В.К., Олійник Г.М.	39
НОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТРИТИКАЛЕ ИЗ НАХЧЫВАНСКОЙ АР Рустамов Х. Н.	40
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИПРОБУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ Рябчун В.К., Капустіна Т. Б., Мельник В.С., Харченко Ю.В., Іллічов Ю.Г.	41
ЦІННІ ГОСПОДАРСЬКІ ОЗНАКИ ТА АДАПТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ Рябчун Н.І., Рябчун В.К., Лобач С.П.	43
НОВИЙ ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УКРАЇНІ Сивокінь І. В.	44
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ Скатова С.Е., Тысленко А.М., Зуев Д.В.	47
ПОПОВНЕННЯ РИНКУ СОРТІВ РОСЛИН УКРАЇНИ: ТРИТИКАЛЕ ОЗИМЕ ТА ЯРЕ Смультська І. В., Хоменко Т.М.	49
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ «ТРИТИКАЛЬНОГО МОСТА» У СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ Суворова К. Ю.	49
ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ КОЛОСА Тромсюк В. Д., Лілік Т. В.	50
СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОГО ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ В КАЗАХСТАНЕ Уразалиев Р. А., Айнебекова Б.А., Таджибаев Д.Г.	52
ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ, СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО ТРИТИКАЛЕ В УСТИМІВСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА Харченко Ю.В., Іллічов Ю.Г.	53
РІЗНОМАНІТТЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В НАЦІОНАЛЬНОМУ ЦЕНТРІ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РОСЛИН УКРАЇНИ Чернобай С.В., Рябчун В.К., Капустіна Т.Б., Мельник В.С.	55
МЕТОДЫ, НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ В ИНСТИТУТЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИМ. В.Я. ЮРЬЕВА НААН Щипак Г.В., Чернобаб Р.А., Босюк Е.А., Коваленко Л.В., Приймачук М.И., Плакса В.Н., Щипак В.Г., Щипак В.В.	56
СТВОРЕННЯ НИЗЬКОСТЕБЛОВИХ СОРТІВ ГЕКСАПЛОЇДНИХ ТРИТИКАЛЕ З ВИСОКИМИ ХЛІБОПЕКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ Щипак Г.В., Цупко Ю.В., Щипак В.Г., Діденко С.Ю., Буряк Л.І.	57
ЯКІСТЬ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ТА ПРОДУКТИ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ	
КАЧЕСТВО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ	
ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ Букреева Г.И., Домченко М. И., Абрам Т.В., Москаленко Г.Б.	60
ЗВ'ЯЗОК МІЖ КОМПОНЕНТНИМ СКЛАДОМ СПИРТОРОЗЧИННИХ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ ТА ХЛІБОПЕКАРСЬКИМИ ЯКОСТЯМИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО Діденко С.Ю., Щипак Г.В., Реліна Л.І., Буряк Л.І., Росанкевич О.М., Дворніченко Т.М., Вечерська Л.А.	61
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ В КРУПУ Любич В. В., Новіков В. В.	62

ТРИТИКАЛЕ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ СПИРТО-ДИСТИЛЯТНОГО ВИРОБНИЦТВА Рибалка О.І.	63
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ НА ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ Рябчун В.К., Мельник В.С., Буряк Л.И., Росанкевич О.Н., Дворниченко Т.Н. Шелякина Т.А.	65
УЛУЧШЕНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ МУКИ ТРИТИКАЛЕ ПРИ СМЕШИВАНИИ Чумаченко Ю. Д.	67
ШЕЛУШЕНИЕ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ Чумаченко Ю. Д.	68
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЛИАДИНОВ И ГЛЮТЕНИНОВ В СЕЛЕКЦИИ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ Щипак Г. В., Булатова К.М., Айнабекова Б.А., Вось Х., Бжезинский В., Щипак В.Г.	69
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИТИКАЛЕ	
ТЕХНОЛОГІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ В ГОДІВЛІ ПТИЦІ Гавілей О. В., Катеринич О.О.	71
ПРОЦЕСИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ СУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО З ГОРОШКОМ ПАННОНСЬКИМ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ Гетман Н.Я., Іскра О.В., Семеренко С.В., Василенко Р.М.	72
КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ КОМПОНЕНТІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО Гетман Н.Я., Чернецька С.Г.	73
ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ Гутянський Р.А., Зуза В.С., Фесенко А.М., Панкова О.В., Безпалько В.В.	74
ТРИТИКАЛЕ – ПОТЕНЦІАЛ ТА УПРАВЛІННЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЄЮ Каленська С.М.	75
ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ЗОНІ ПОЛІССЯ НА РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ Кочик Г.М., Кучер Г.А., Камінська К.М.	77
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ДВОРУЧОК Мазуренко Б. О., Новицька Н.В.	79
УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНО ПІЗНІХ СТРОКІВ СІВБИ Попов С.І., Авраменко С.В.	80
УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ РОКУ, ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ Попова К.М., Усов О.С., Курилов О.С., Бобров О.Ю.	81
УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНИХ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ Рожков А.О., Чернобай С.В.	82

CONTENT

IMPORTANCE OF TRITICALE FOR SUSTAINABLE GRAIN PRODUCTION Ryabchun V.K.	10
GENETIC RESOURCES, GENETICS, BREEDING AND SEEDING OF TRITICALE	
GENETIC FEATURES OF CREATION AND BREEDING OF HETEROPLASM TRITICALE Gordey I.A., Grib S.I., Liusikov O.M, Bushtevich V.N., Gordey I.S.	12
СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ И ЛИНИЙ ТРИТИКАЛЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ В САМАРСКОМ НИИСХ Горянина Т.А.	14
MAIN RESULTS AND PRIORITIES OF TRITICALE BREEDING IN BELARUS Grib S.I., Bushtevich V.N.	16
ANALYSIS OF WINTER AND SPRING TRITICALE VARIETIES GROWN IN BELARUS FOR GENES OF RESISTANCE TO BROWN, STEM AND YELLOW RUSTS Dolmatovich T.V., Buloychik A.A., Bushtevich V.N., Grib S.I.	17
ANALYSIS OF GENETIC DETERMINANT OF RESISTANCE TO PRE-HARVEST GRAIN GERMINATION IN TRITICALE BREEDING MATERIAL Dubovets N.I., Sycheva Y.A., Grib S.I., Bushtevich V.N., Bondarevich Ye.B., Drobot N.I., Bugrimova S.S.	19
WINTER TRITICALE BREEDING FOR INCREASED RESISTANCE TO BIOTIC AND ABIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS Ivanistov A.N.	20
HISTORY OF DEVELOPMENT OF TRITICALE BREEDING IN AZERBAIJAN Aliiev E.B., Gadzhieva S.K., Akhmedov Sh.G., Abdullaev A.M., Musaev A.J., Talai J.M.	22
SOME RESULTS OF SPRING TRITICALE BREEDING IN THE REVIR DON REGION Grabovets A.I., Krokhamal A.V., Fomicheva A.A., Limanskaya I.S.	23
TRENDS IN WINTER TRITICALE BREEDING IN THE REVIR DON REGION Grabovets A.I., Krokhamal A.V.	24
ACHIEVEMENTS IN WINTER TRITICALE BREEDING AT KRASNODAR RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE NAMED AFTER PP LUKYANENKO Kovtunenکو V.Ya., Bespalova L.A., Panchenko V.V., Kalmysh A.P.	25
SPRING TRITICALE BREEDING AT KRASNODAR RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE NAMED AFTER PP LUKYANENKO Kovtunenکو V.Ya., Bespalova L.A., Panchenko V.V., Kalmysh A.P.	26
RESULTS OF WINTER TRITICALE BREEDING FOR GREEN FODDER IN THE DON REGION Krokhamal A.V., Grabovets A.I., Zheleznyak E.A.	28
MAIN TRENDS AND METHODS OF WINTER TRITICALE BREEDING IN THE ROSTOV REGION Krokhamal A.V., Grabovets A.I., Gordinskaya Ye.A.	29
CREATION OF GENETIC RESOURCES OF A NEW SYNTHETIC TRITICALE GENUS (TRITICALE WITTM.) Kurkiev U.K., Kurkiev K.U.	30
ALLELIC STATUS OF MICROSATELLITE LOCI AND EFFICIENCY OF IN VITRO ANDROGENESIS IN HEXAPLOID TRITICALE Lemesh V.A., Zaitseva O.I., Bushtevich V.N., Grib S.I.	31
HYBRIDIZATION BETWEEN HEXAPLOID TRITICALE AND SYNTHETIC WHEAT Mehdiyeva S.P., Aminov N.Kh.	32
AGROECOLOGICAL PASSPORT OF A PROMISING VARIETY OF SECONDARY WINTER TRITICALE Moskalets T.Z., Moskalets V.I., Moskalets V.V.	33
SPRING TRITICALE IN THE WESTERN POLESYE OF UKRAINE Nichiporuk O.O., Yablonska V.V.	34
CYTOGENETIC CHARACTERISTICS OF WINTER TRITICALE CALLUS CULTURES EXPOSED TO SALT STRESS Pycalo S.V., Dubrovna O.V.	36

COMPARATIVE ASSESSMENT OF WINTER TRITICALE COLLECTION VARIETIES BRED IN COUNTRIES BORDERING BELARUS	38
Poznyak Ye.I., Grib S.I., Bushtevich V.N., Dashkevich M.A., Bandarchuk V.A.	
DYNAMICS OF VITAMINS GROUP «B» AND INOSIT IN THE ROOT SELECTION OF DIFFERENT SPECIES OF CEREALS IN THE EARLY STAGES OF ONTOGENESIS	39
Puzik V.K., Olijnyk G.M.	
NEW TRITICALE ACCESSIONS FROM THE NAKHCHIVAN AR	40
Rustamov Kh.N.	
RESULTS OF THE ENVIRONMENTAL TRIAL OF SPRING TRITICALE IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE	41
Ryabchun V.K., Kapustina T.B., Melnik V.S., Kharchenko Yu.V., Illichov Yu.G.	
SECURITIES AND ECONOMIC CHARACTERISTICS AND ADAPTABILITY OF TRITICALE OF ALTERNATIVE TYPE OF DEVELOPMENT	43
Riabchun N., Ryabchun V., Lobach S.	
NEW STASRTING MATERIAL OF WINTER TRITICALE IN UKRAINE	44
Syvokin I.V.	
ENVIRONMENTAL BREEDING OF SPRING TRITICALE	46
Skatova S.Ye., Tyslenko A.M., Zuev D.V.	
ENRICHMENT OF THE PLANT VARIETY MARKET OF UKRAINIAN: WINTER AND SPRING TRITICALE	47
Smulska I.V., Khomenko T.M.	
USING THE METHOD of «TRITICALE BRIDGE» IN BREAD WINTER WHEAT BREEDING	49
Suvorova K. Yu.	
CHARACTERIZATION OF COLLECTION WINTER TRITICALE ACCESSIONS BY SPIKE STRUCTURE COMPONENTS	50
Tromsyuk V.D., Lilik T.V.	
BREEDING OF WINTER HEXAPLOID TRITYCLE IN KAZAKHSTAN	53
Urazaliev R. A. Ainebekova B. A. Tadzhibaev D. G.	
GENETIC RESOURCES, BREEDING AND SEED PRODUCTION OF TRITICALE AT USTYMIVKA EXPERIMENTAL STATION OF PLANT PRODUCTION	53
Kharchenko Yu.V., Illichov Yu.G.	
DIVERSITY OF SPRING TRITICALE IN THE NATIONAL CENTER OF PLANT GENETIC RESOURCES OF UKRAINE	55
Chernobay S.V., Ryabchun V.K., Kapustina T.B., Melnyk V.S.	
CREATION OF LOW-GROWING VARIETIES OF HEXAPLOID TRITICALE WITH HIGH BAKING PROPERTIES	56
Schipak H.V., Czupko Yu.V., Schipak V.G., Didenko S.Yu., Buriak L.I.	
METHODS, DIRECTIONS AND RESULTS OF WINTER HEXAPLOID TRITICALE BREEDING IN THE PLANT PRODUCTION INSTITUTE ND. A V. YA. YURIEV OF NAAS	57
Schipak H.V., Chernobab R. A., Bosiuk E. A., Kovalenko L. V., Priimachuk M. I., Plaksa V. N., Schipak V.H., Schipak V.V.	
QUALITY OF TRITICALE GRAIN AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING	
OPTIMUM GRAIN QUALITY PARAMETERS OF FOOD WINTER TRITICALE	60
Bukreeva G.I., Domchenko M.I., Abram T.V., Moskalenko G.B.	
RELATIONSHIP BETWEEN THE COMPOSITION OF ETHANOL-SOLUBLE STORAGE PROTEINS AND BAKING QUALITY OF TRITICALE GRAIN	61
Didenko S.Yu., Schipak H.V., Relina L.I., Buriak L.I., Rosankevych O.M., Dvornichenko T.M., Vecherska L.A.	
PECULIARITIES OF TRITICALE GRAIN PROCESSING FOR GRIT	62
Liubych V.V., Novikov V.V.	
TRITICALE AS RAW MATERIAL IN ALCOHOL DISTILLERY	63
Rybalka O.I.	
PROSPECTS OF USE AND RESULTS OF SPRING TRITICALE BREEDING FOR BREADMAKING	65
Ryabchun V.K., Melnik V.S., Buriak L.I., Rosankevich O.N., Dvornichenko T.N., Shelyakina T.A.	
IMPROVEMENT OF BAKERY PROPERTIES OF TRITICALE FLOUR IN WITH MIXING	67
Chumachenko Yu. D.	

TRITICALE GRAIN PEELING Chumachenko Yu. D.	68
USE OF POLYMORPHISM OF GLIADINES AND GLUTENINS IN BREEDING FOR IMPROVED GRAIN QUALITY OF HEXAPLOID TRITICALE Shchipak G.V., Bulatova K.M., Ainabekova B., Wos Kh., Brzezinski V., Shchipak V.G.	69
TECHNOLOGY OF GROWING AND USING TRITICALE	
TECHNOLOGY OF RATIONAL USE OF TRITICALE IN BIRD FEEDING Gaviley O.V., Katerynych O.O.	71
FORMATION PROCESSES OF THE GREEN MASS YIELD OF WINTER TRITICALE- HUNGARIAN VETCH MIXTURES DEPENDING ON SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF CULTIVATION Getman N.Ya., Iskra O.V., Semerenko S.V., Vasilenko R.M.	72
FODDER PRODUCTIVITY OF BINARY SPRING TRITICALE-COMMON VETCH MIXTURES DEPENDING ON COMPONENT RATIOS IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE Getman N.Ya., Chernetska S.G.	73
WEED SPECIES COMPOSITION IN SPRING TRITICALE FIELDS IN THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE Gutyansky R. A., Zuza V.S., Fesenko A.M., Pankova O.V., Bezpalko V.V.	74
TRITICALE - POTENTIAL AND MANAGEMENT OF ITS FULFILLMENT Kalenska S.M.	75
PROSPECTS FOR GROWING WINTER TRITICALE ON A RADIATIONALLY CONTAMINATED TERRITOR IN POLISSIA Kochik H.M., Kucher H.A., Kaminskaya K.M.	77
PROSPECTS OF ALTERNATE TRITICALE Mazurenko B.O., Novitskaya N.V.	79
WINTER TRITICALE YIELD CAPACITY DEPENDING ON PREDECESSORS AT EXTREMELY LATE SOWING DATES Popov S.I., Avramenko S.V.	80
YIELD CAPACITY OF SPRING TRITICALE VARIETIES DEPENDING ON THE YEAR CONDITIONS, NUTITION BACKGROUND AND SEEDING RATES Popova K. M., Usov O. S., Kurilov O. S., Bobrov O. Yu.	81
SPRING TRITICALE YIELD CAPACITY INFLUENCED BY COMPLEX FOLIAR DRESSING Rozhkov A.O., Chernobay S.V.	82

ЗНАЧЕНИЕ ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА

IMPORTANCE OF TRITICALE FOR SUSTAINABLE GRAIN PRODUCTION

Рябчун В. К.
Ryabchun V.K.

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН
Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS
e-mail: ncpgru@gmail.com

Adaptive properties of triticale ensuring the sustainability of production are revealed. The breeding of winter, spring and facultative varieties, taking into account their limiting features, makes it possible to sow them on various dates after different predecessors for sustainable grain production.

Одним из важнейших условий успешного развития рынка является его стабильность. Производство сельскохозяйственной растениеводческой продукции – её количество и качество есть результатом взаимодействия многих составляющих как естественных природных так и искусственных. При этом основным средством производства выступает растение. Правильное чередование культурных растений, подбор сортов для определенных почвенных, климатических и агротехнических условий определяет уровень реализации их биологического, потенциала.

Адаптивные свойства отдельных растений, а так же их агроценозов в первую очередь обеспечивают реализацию продукционного процесса. От их уровня в значительной мере зависит его стабильность.

Относительно новые культуры озимого и ярового тритикале создавались человеком в первую очередь для обеспечения стабильного производства зерна. Объединение в одном геноме лучших свойств пшеницы и ржи дает возможность растениям нового рода лучше адаптироваться к морозам, засухе, менее плодородной почве, лучше противостоять вредителям и болезням. Однако при высоком уровне продукционного процесса адаптивные свойства часто ослабевают. В селекционном процессе особого контроля требуют устойчивость к снежной плесени, септориозу листьев, бурой и желтой ржавчине. Зимо- и засухоустойчивость как ведущие абиотические адаптивные свойства должны быть под особым вниманием селекционеров и физиологов. Отмечается тенденция к снижению уровня морозоустойчивости до 6,0–7,5 баллов (уровень критической темпе-

ратуры вымерзания -15,5...-17,5 °C) у некоторых сортов украинской и российской селекции.

Засухоустойчивость тесно связана с развитием корневой системы, которая пропорциональна высоте стебля. Поэтому предпочтение при селекции должно отдаваться среднерослым генотипам с прочным стеблем, что обеспечит надежную устойчивость к полеганию. Это также важно поскольку озимое тритикале высевается преимущественно по худшим предшественникам в более поздние сроки. В этих условиях оно значительно превосходит за урожайностью полунинтенсивные пшеницы.

Как «молодой» аллополиплоид тритикале формирует менее плотный стеблестой по сравнению с пшеницей и рожью. Селекция на густоту продуктивного стеблестоя остается достаточно актуальной. Хорошая продуктивность колоса, которая обеспечивается большим количеством колосков по сравнению с пшеницей и средним количеством зерен в колосе, крупным зерном первых двух цветков, является главным элементом продуктивности большинства сортов тритикале. Важно сохранять хорошую выполненность зерна в переменчивых условиях, устойчивость к стеканию и прорастанию на корню. Поэтому селекция на стабильную выполненность, твердость и натуру зерна имеет первостепенное значение.

Выровненность стеблестоя по высоте в тритикале – важный селекционный признак, который в первую очередь определяет однородность посевов. Среднерослые сорта всегда более выровнены по сравнению с короткостебельными.

Технологичность тритикале в значительной мере определяется уровнем обмолачиваемости колосьев, что связано с прочностью колосового

стержня, плотностью примыкания колосовых чешуй к зерну, а также их структурой. Количество сортов с легким обмолотом среди озимых тритикале значительно. Для яровых тритикале этот признак требует особого селекционного контроля, учитывая что их созревание проходит в жаркое время конца июля – августа месяцев. Хорошая выполненность и крупность зерна повышает уровень его вымолачиваемости. Создан и проходит испытание сорт ярового тритикале Воля харківська с легким обмолотом колоса.

Значительные изменения в структуре посевов – увеличение площадей под пропашными культурами (соя, кукуруза, подсолнечник), уменьшение количества осадков в конце лета – начале осени, увеличение продолжительности осеннего и весеннего периода и уменьшения морозов зимой во многих регионах дает возможность выращивать сорта – двуручки.

Такие сорта созданы в Краснодарском НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко – Ва-

лентин 90, Хлебороб, Сват; Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева – Ярослав, Підзимок харківський, Пластун. Посев их в самом конце сентября – октября после уборки пропашных культур и завершения допустимых сроков сева озимых дает возможность им эффективно использовать влагу и сформировать высокий урожай (6–8 т/га).

Создание разнообразных сортов озимых, яровых и факультативных тритикале их использование в производстве дает возможность стабилизировать производство зерна и уменьшить пестицидную нагрузку на окружающую среду.

Раскрыты адаптивные свойства тритикале, которые обеспечивают стабильность продуктивного процесса. Селекция озимых, яровых и факультативных сортов с учетом лимитирующих признаков дает возможность использовать их при разных сроках сева, предшественниках для стабильного производства зерна.

Генетичні ресурси, генетика, селекція та насінництво тритикале

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И СЕЛЕКЦИИ ГЕТЕРОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ТРИТИКАЛЕ

GENETIC FEATURES OF CREATION AND BREEDING OF HETEROPLASM TRITICALE

Гордей И.А.¹, Гриб С.И.², Люсиков О.М.¹, Буштевич В.Н.², Гордей И.С.¹

Gordey I.A.¹, Grib S.I.², Liusikov O.M.¹, Bushtevich V.N.², Gordey I.S.¹

¹Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

²Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

¹Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus

²Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture

e-mail: I.Gordej@igc.by

The studies on the creation of rye-wheat amphidiploids with rye-type cytoplasm - secalotriticum (ssp., secalotriticum Rozenst., Et Mittelst., ^S/RRAABB, 2n = 6x = 42) were carried out. Secalotriticum was created by hybridization of tetraploid rye (^S/RRRR, 2n = 4x = 28) with hexaploid tritcale (^T/AABBRR, 2n = 6x = 42) followed by single backcross of rye-tritcale F₁ hybrids (^S/RRABR, 5x = 35) with tritcale. Tritcale was taken as a bridge species - a source of wheat genomes and a rye S-RNAase inhibitor, which allowed us to overcome the one-sided proгамous incompatibility of rye with wheat. The created material consisting of over 50 lines of secalotriticum has been involved in breeding.

Тритикале (*×Triticosecale* Wittm.) – успешный синтетический аллополиплоид пшеницы с рожью с большим потенциалом продуктивности. Коммерческое применение получили гексаплоидные формы с цитоплазмой пшеницы (ssp. *tritcale* Tscherm., ^T/AABBRR, 2n=6x=42), у которых, однако, недостаточно реализован генетический потенциал адаптивности ржи.

С целью достижения сбалансированной экспрессии генетических систем исходных видов нами проведены исследования по созданию ржано-пшеничных амфидиплоидов с цитоплазмой ржаного типа – секалотритикум (ssp. *secalotriticum* Rozenst., et Mittelst., син. *secalotriticum*, ^S/RRAABB, 2n=6x=42). Секалотритикум создавали на основе гибридизации тетраплоидной ржи (^S/RRRR, 2n=4x=28) с гексаплоидными тритикале (^T/AABBRR, 2n=6x=42) с последующим однократным беккроссом ржано-тритикальных гибридов F₁ (^S/RRABR, 5x = 35) на тритикале. Тритикале выступали в качестве вида-посредника (bridge species) – источника геномов пшеницы и ингибитора S-РНК-аз ржи, что позволило преодолеть одностороннюю прогамную несовместимость ржи с пшеницей.

Основой рекомбинационного потенциала секалотритикум является максимальное сохранение генотипической специфичности гибридов F₁ и

гетерогенности геномов ржи различного происхождения при однократном беккроссе. Формирование генома секалотритикум происходит на основе частично нередуцированных 21-хромосомных гамет (чНГ) пентаплоидов F₁, сбалансированных по наборам хромосом гаплогеномов исходных видов (7(R) + 7(A) + 7(B)). Стабильность мейоза и генетическое разнообразие секалотритикум определяются типом цитоплазмы и цитогенетическими факторами, наследуемыми от генотипов ржано-тритикальных гибридов F₁: преимущественно десинаптическое происхождение унивалентов, сохранение ими униполярной ориентации центромер и редукционное первое мейотическое деление, эквационное второе деление мейоза и регулярная полярная сегрегация хромосом.

Гетероплазматические гексаплоидные тритикале имеют ряд характерных генетических отличий в связи с особенностями формирования и стабилизации генома (таблица).

Для секалотритикум характерна мейотическая стабилизация в F₅₋₇ (15,2-16,7 % аномальных мейоцитов в среднем) на уровне исходных форм гексаплоидных тритикале (~4,6 %) и тетраплоидной ржи (12,9 %), и до 9,4 % в F₇₋₉.

Созданные стабильные секалотритикум по продуктивности сравнимы или превосходят ис-

ходные тритикале, характеризуются сравнительно более широким диапазоном изменчивости и по некоторым признакам морфотипа ближе ко ржи.

Рекомбинационная селекция секалотритикум наиболее эффективна в рамках подвида – на базе ржаного типа цитоплазмы, в то время как скрещивания с тритикале снижают стабиль-

ность амфидиплоидов. Секалотритикум является источником стабильности мейоза для тритикале и может использоваться в скрещиваниях с тритикале с пшеничным типом цитоплазмы с учетом того, что уровень цитологической стабильности гибридов тритикале-секалотритикум ниже в сравнении реципрокными гибридами и исходными секалотритикум.

Таблица – Генетические особенности гетероплазматических гексаплоидных тритикале

Положение в системе рода <i>Triticosecale</i> Wittmack	Гексаплоидные тритикале sp. <i>Triticosecale derzhavinii</i> Kurk. et Filat.	
	Тритикале ssp. <i>triticales</i> Tscherm., ^T AABBRR, 2n=6x=42	Секалотритикум ssp. <i>secalotriticum</i> Rozenst. ^S /RRAABB, 2n=6x=42
Геномы пластид и митохондрий	Пшеничный плазматип ^T /RRAABB	Ржаной плазматип ^S /RRAABB
Базовый геном	AA-геном пшеницы	RR-геном ржи
Скрещиваемость, %	Тритикале × Секалотритикум, 30 %	Секалотритикум × Тритикале, 50 %
Факторы совместимости	Про- и постгамные факторы несовместимости пшеницы	Система пестичных РНК-аз ржи
Специфичность мейоза	Нестабильное деление хромосом ржи в условиях пшеничной цитоплазмы	Нормализация деления хромосом ржи в условиях ржаной цитоплазмы
Уровень нарушений в мейозе	14,6 %	9,4 %
Характерные аномалии в профазе мейоза	1-2 унивалента	1-2 открытых бивалента
Происхождение унивалентов	Асинапсис в профазе	Десинапсис в прометафазе
Деление унивалентных хромосом в AI	Эквационное деление и нарушения сегрегации	Редукционное деление, регулярная сегрегация
Элиминация генетического материала	Задержка хромосом в области цитокинеза, элиминация (>10 %)	Не характерно (<5 %)
Тетрады с микроядрами	8,5 %	4,2 %
Стабилизации генома	~ F ₇₋₉	~ F ₅₋₇
Цитогенетический механизм стабилизации генома	Повышение регулярности конъюгации хромосом и снижение частоты асинаптических унивалентов в профазе мейоза в результате длительной селекции на продуктивность	Цитогенетические факторы стабильности, наследуемые от генотипов ржано-тритикальных гибридов F ₁
Особенности экспрессии генов	Неполная экспрессия генома ржи	Более полная экспрессия генома ржи (ω 2,3,4-секалины)
Репродуктивная изоляция	Тритикале и секалотритикум частично репродуктивно изолированы в силу проведения индивидуальных схем селекции	

Прогресс в селекции секалотритикум будет связан с расширением и обогащением генофонда исходного материала на основе вовлечения потенциала современных высококачественных сортов тетраплоидной ржи и гексаплоидных тритикале.

Результаты проведенных исследований явились теоретическим и экспериментальным обо-

снованием технологии создания и селекции секалотритикум.

Созданный материал более чем 50 линий гексаплоидных секалотритикум включен в селекционный процесс с целью создания совместно с лабораторией тритикале РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» продуктивного и экологически устойчивого сорта секалотритикум.

СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ И ЛИНИЙ ТРИТИКАЛЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ В САМАРСКОМ НИИСХ

BREEDING OF TRITICALE VARIETIES AND LINES FOR RESISTANCE TO BROWN RUST IN SAMARA RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE

Горянина Т.А.

Goryanina T.A.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

“Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

Federal State Budget Scientific Institution “N.M. Tulaykov Samara Research Institute of Agriculture”

e-mail: tatyanaag@yandex.ru

Selections of individual plants in the milky phase of winter triticale in the years with exceeded threshold of brown rust harmfulness made it possible to obtain pathogen-resistant material. Of 8 varieties and lines tested in a competitive variety trial, 4 were resistant to brown rust, and 4 - susceptible. The yields of healthy varieties and lines varied from 24.5 to 25.5 cwt/ha; in the affected ones - from 17.8 to 21.7 cwt/ha. The recorded gain in the yield capacity was associated with an increase in the grain weight and number per spike by 0.24-1.07 g (13.1-69.9%) and by 3.0-13.3 seeds. (6.9-33.5%), respectively. Rust affection decreased the falling number by 27-73% and the amylogram height by 38-44%. The correlation analysis conducted for 2012-2014 revealed that brown rust negatively correlates with the yield ($r = -0.60 \dots -0.88^{**}$), amylogram ($r = -0.37 \dots -0.67$), falling number ($r = -0.42 \dots -0.46$), grain number per spike ($r = -0.44 \dots -0.91$), and the grain weight per spike ($r = -0.65 \dots -0.89$).

По мере создания высокоурожайных сортов интенсивного типа тритикале, площадь посевов будет неуклонно увеличиваться. Вследствие этого поиск и создание высокоустойчивых форм к болезням, как потенциальных источников – актуальная задача.

Проблема в том, что создаваемые сорта быстро теряют устойчивость, из-за появления новых вирулентных рас патогена. Поэтому основным направлением селекции на иммунитет тритикале является создание сортов с длительной устойчивостью, сохраняющей свою эффективность в различных агроэкосистемах в благоприятных для развития болезни условиях.

Потребность в изучении фитопатогенного комплекса озимого тритикале встала перед нами в связи с часто повторяющимися, в последнее время, вспышками эпифитотий ржавчины.

Посевные площади, занятые культурой по Самарской области с 2011 года (1405 га) по 2015 г (6118 га) устойчиво росли. Однако в 2016 году площади посева составили 3005 га.

Цель исследований заключается в изучении устойчивости сортов и линий озимого тритикале к возбудителям болезней, вызванных грибами рода *Russinia* с целью вовлечения их в селекционный процесс.

Опыты закладывались на полях селекционного севооборота Самарского НИИСХ. В качестве стандарта был взят районированный сорт озимого тритикале Кроха. Степень поражения ржавчиной определяли в процентах по шкале Петерсона. Процент поражения поверхности листьев характеризует степень устойчивости растения хозяина. Для отбора иммунных и толерантных растений использовали маркер (этикетирование) в фазу молочной спелости.

Климат зоны проведения опытов характеризуется резко выраженной континентальностью. Холодная и малоснежная зима сменяется ко-

роткой весной, а затем наступает сухое, жаркое лето. Максимальная температура (данные Безенчукской МС) летом в отдельные годы повышается до +43 °С, зимой – опускается до -40 °С. Среднегодовая температура воздуха составляет 5,4 °С. ГТК мая-июля – 0,6-0,7. Продолжительность безморозного периода – 149 дней. Анализ метеофакторов за последние 6 лет показал, что условия вегетации для озимого тритикала были неблагоприятными в 2011, 2012, 2013 и 2015 годах, благоприятными – 2014 и 2016 годах.

Согласно наблюдениям, бурая листовая ржавчина проявляется в зоне Среднего Поволжья практически ежегодно. Недобор урожая от бурой ржавчины достигает 30 %. В годы сильных эпифитотий потери доходят до 62 %. За последние 20 лет (1997-2016 гг.) наблюдений вспышки ржавчины на полях Самарского НИИСХ были зафиксированы в 2012-2014 годах и незначительные поражения в 2016 году.

Первые симптомы ржавчины в 2012 году наблюдались в фазе выхода растений в трубку. Появились единичные некротические пятна на листьях. Впоследствии поражённые растения укрылись подушечками (пустулами) красно-бурого цвета. На отдельных линиях и сортах отмечалось поражение стебля. Некоторые делянки по признаку устойчивости значительно расщеплялись, что дало основание проведения индивидуальных отборов, которые проводили методом маркирования здоровых растений в фазу молочной спелости. В 2013 году поражение носило масштабный характер.

В 2012 и 2013 годах поражение патогеном отмечали во всех питомниках, кроме селекционного 1 года. За 2 года в поражённых питомниках было изучено 1021 линию, из которых 207 селекции Самарского НИИСХ и других учреждений оказались иммунными и толерантными.

В конкурсном сортоиспытании за 2012-2013 годы было изучено 65 линий. Из них 28 имели

устойчивость или были толерантны к ржавчине. Отборы по растению, в таких условиях, проводили по маркерам в фазу молочной спелости. Под урожай 2014 года было отобрано 1695 линий иммунных и слабо восприимчивых к ржавчине.

Однако, вопреки ожиданиям, в осенний период 2013 года на посевах появились первые признаки ржавчины (0-50 %). В фазе колошения (в 2014 году) отдельные линии, гибриды и сорта были поражены на 100 %.

В питомниках гибридов F_1 было высеяно 42 образца. Из них 20 были поражены бурой ржавчиной от 0-50 % до 0-80 % (в пределах одного гибрида).

В питомниках гибридов F_2 и старшего поколения (F_3 - F_8) было высеяно 103 гибрида. Устойчивых обнаружено 15 (0-15 %), Остальные были поражены на 30-100 %.

За три года (2012-2014 гг.) исследований в коллекционном питомнике практически все образцы по нарастающей были поражены патогеном. Исключение составили сорта НИИСХ Центрально-Чернозёмной полосы Докучаевский 12, Докучаевский 13 и Донского зонального НИИСХ Аграф, Торнадо, Консул. Урожайность за три года была низкой 11-28 ц/га.

У устойчивых линий продуктивность, показатели элементов структуры урожая и качества значительно лучше, чем у поражённых растений. В конкурсном сортоиспытании из 8 сортов и линий 4 устойчивы к бурой ржавчине, 4 – восприимчивы. Урожайность у здоровых сортов и линий варьировала от 24,5 до 25,5 ц/га, у поражённых – от 17,8 до 21,7 ц/га. Установленное повышение урожайности связано с увеличением массы зерна и его количества с колоса на 0,24-

1,07 г (13,1-69,9 %) на 3,0-13,3 шт. (6,9-33,5 %). Поражение ржавчиной повлияло на снижение числа падения на 27-73% и высоту амилограммы 38-44%.

Проведённый корреляционный анализ за 2012-2014 годы выявил, что бурая ржавчина отрицательно коррелирует с урожайностью ($r=-0,60...-0,88^{**}$), амилограммой ($r=-0,37...-0,67$), числом падения ($r=-0,42...-0,46$), числом зёрен в колосе ($r=-0,44...-0,91$), массой зерна с колоса ($r=-0,65...-0,89$).

С количеством белка ($r=-0,15...-0,09$) и объёмом хлеба ($r=0,21...-0,02$) существенной взаимосвязи не выявлено. С количеством клетчатки ($r=0,55...-0,16$) взаимосвязь варьировала от средней до отсутствия связи.

В связи с поражением патогеном в 2014 году повторно провели отбор по растению с помощью маркёров. Таким образом из 12829 линий, изученных за три года, в посев 2015 года, был высеян чистый материал – 4491 номер. В 2015 году поражения не наблюдалось. Однако засушливые условия не позволили получить высокие урожаи зерна. В 2016 году в фазу созревания отмечены признаки ржавчины в конкурсном испытании – 3 линии (40-50 %). В экологическом испытании 22 номера, что составляет 7 % от объёма изученных, были поражены от 20 до 50%. В остальных питомниках поражения не отмечалось. Урожайность в питомниках разного уровня варьировала от 34,6 до 64,9 ц/га.

Таким образом, проведение отборов по растению с помощью маркера в фазе молочной спелости озимого тритикале в годы с превышенным порогом вредоносности по бурой ржавчине позволили получить материал устойчивый к патогену.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ В БЕЛАРУСИ

MAIN RESULTS AND PRIORITIES OF TRITICALE BREEDING IN BELARUS

Гриб С.И., Буштевич В.Н.

Grib S.I., Bushtevich V.N.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture»

e-mail:triticale@dtut.by

The State Register of Varieties of the Republic of Belarus includes 21 varieties of winter triticale and 8 varieties of spring triticale, of which 10 and 3 varieties, respectively, of domestic breeding. Further development of breeding in the Republic intends the creation of a range of targeted varieties characterized by high grain quality and resistance to abiotic factors. The breeding over the period of 2000 - 2016 at the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture" resulted in the creation of 12 varieties of winter triticale and 4 varieties of spring triticale characterized by the potential yield of 9.0-10.0 t/ha, high resistance to lodging and grain quality.

Тритикале является одной из основных зернофуражных культур Республики Беларусь, обеспечивающей ежегодно около 20% валового сбора зерна. Посевные площади тритикале в республике стабилизировались в последние годы на уровне 500 тыс. га. По этому показателю Беларусь занимает второе место в мире, уступая Польше, где возделывается около 1,3 млн. га.

По состоянию на 1 января 2017 г. в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен 21 сорт озимого и 8 сортов ярового тритикале, из них соответственно 10 и 3 сорта отечественной селекции. Дальнейшее развитие работ по селекции в республике предполагает создание спектра сортов целевого назначения, характеризующихся высоким качеством зерна и устойчивостью к абиотическим факторам. Необходимо добиваться улучшения качества белка, хлебопекарных и кормовых свойств, повышения устойчивости к болезням и полеганию.

Для реализации поставленных целей определены следующие приоритетные направления селекции на:

- стабильно высокую урожайность посредством подбора генофонда из различных географических регионов, организации сети экологического испытания, проведение оценки сортообразцов конкурсного испытания на двух уровнях интенсификации технологии возделывания;
- устойчивость к полеганию с использованием молекулярных маркеров для детекции аллелей генов короткостебельности;
- устойчивость к наиболее вредоносным болезням, с привлечением инфекционных фонов и ДНК маркеров;
- улучшение фуражного качества зерна за счет повышения содержания сырого протеина и лизина;
- улучшения качества зерна на продовольственные и технические цели путём объединения в геноме тритикале ценных сочетаний генов запасных белков, улучшения реологических свойств, увеличения содержания крахмала.

В период 2001-2015 гг. генофонд тритикале в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» су-

щественно обновлен и пополнен новым ассортиментом современной селекции из СИММИТ (Мексика), селекционных центров и фирм России, Украины, Польши, Германии, Франции, Швеции, Чехии, Канады и др. Важное значение имеет обмен селекционным материалом с нашими партнерами – Институтом растениеводства им. В.Я.Юрьева, Донским ЗНИИСХ, Всероссийским институтом генетических ресурсов им. Н.И. Вавилова, Краснодарским НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Воронежским НИИСХ, Тамбовским НИИСХ, Татарским НИИСХ. и др.

Основным методом селекции озимого и ярового тритикале в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» является гибридизация, представляющая собой разнообразные виды внутривидовых и отдаленных системных скрещиваний. Всего за период 1976-2016 гг. было получено 8150 гибридных комбинаций озимого и 2100 комбинаций ярового тритикале. Родительскими формами при внутривидовых скрещиваниях были лучшие сортообразцы различного географического происхождения, выделенные в качестве источников ценных признаков, а при отдаленных – образцы мягкой и твердой пшеницы, диплоидной и тетраплоидной озимой ржи.

Применение дополнительных агротехнических приемов способствует увеличению сбора зерна и повышению его качества. Определение нормы реакции сортообразцов конкурсного сортоиспытания на дополнительные приемы технологии возделывания позволяет дифференцировать отзывчивые генотипы

Анализ отклика генотипов на интенсивную технологию позволил выделить отзывчивые по показателю урожайности сорта и сортообразцы озимого тритикале: Динамо, Благо, Березино, Устье, для которых прибавка в среднем за три года составила ≥ 10 ц/га.

Приоритетным направлением устранения склонности к полеганию является селекция короткостебельных сортов. Решение проблемы возможно за счет использования при их создании таких

современных методов селекции, как хромосомная инженерия и ДНК-маркирование. Наиболее часто в селекции мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию используются гены короткостебельности (*Rht-B1*, *Rht-D1* и *Rht8*). При скрининге 14 сортообразцов озимого тритикале, созданных в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», установлено, что подавляющее большинство (10 из 14 проанализированных) содержат коммерческий мутантный аллель *Rht-B1b*. У одного сортообразца (С-698/11) выявлен дикий аллель. Отобранные формы с наличием аллеля *Rht-B1b* в гомозиготном состоянии включены в селекционный процесс, а переданные в ГСИ в последние годы высокопродуктивные сорта озимого тритикале Ковчег и Юбилей характеризуются короткостебельностью (92 и 103 см), что на 15-20 см ниже стандарта Прометей.

Для ускорения отбора генотипов с идентифицированными генами устойчивости к наиболее распространенным болезням оптимальным является использование молекулярных маркеров, так как такой подход позволяет значительно сократить объем анализируемого селекционного материала, элиминировать влияние внешней среды, упростить процесс отбора селекционно ценных форм. В Институте генетики и цитологии НАН Беларуси проанализировано 24 сортообразца озимого и 18 ярового гексаплоидного тритикале нашего конкурсного испытания на наличие 15 генов устойчивости к стеблевой ржавчине пшеницы. В работе использовано 23 маркера, сцепленных с генами устойчивости: *Sr2*, *Sr15*, *Sr22*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr31/Sr50*, *Sr36*, *Sr38*, *Sr39*, *Sr40*, *Sr44*, *Sr45* и *Sr1RS^{Amigo}*.

В результате проведенных исследований в сортообразцах озимого и ярового тритикале идентифицированы гены устойчивости *Sr2* и *Sr31/Sr50*.

По литературным данным, на 47-60% количество клейковины пшеницы детерминировано высокомолекулярными НМВ (НМВ – от англ. high molecular weight) субъединицами глютеина. Для поиска ценных сочетаний генов запасных белков совместно с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси проведена оценка аллельного состава локусов *Glu-A1*, *Glu-B1* и *Glu-D1* у 65 линий отдаленных гибридов гексаплоидного тритикале и мягкой пшеницы поколений F_4 - F_5 .

По результатам анализа отобраны 46 гибридов поколений F_4 и F_5 , характеризующиеся благоприятным сочетанием аллелей локусов *Glu-A1b*, *Glu-B1b* и *Glu-D1d* кодирующих субъединицы, суммарно дающие 10 баллов, что является максимальной оценкой НМВ-субъединиц у пшеницы. Данные гибриды широко используются в селекционном процессе тритикале при отборе на хлебопекарное качество.

Результатом селекционной работы за период с 2000 по 2016 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» стало создание 12 сортов озимого: Рунь, Сокол, Кастусь, Жыцень, Антось, Импульс, Прометей, Амулет, Руно, Динамо, Свислочь, Благо и 4 сортов ярового тритикале: Лотас, Узор, Садко, Норманн, включенных в Госреестр Республики Беларусь и России, характеризующихся потенциалом урожайности 9,0-10,0 т/га, высоким уровнем устойчивости к полеганию и качеством зерна. Вышеназванные сорта озимого тритикале в 2016 г. возделываются в Беларуси на площади 288,5 тыс. га и занимают 56,2 % в сортовом составе. При этом наибольший удельный вес составляют белорусские сорта Прометей, Импульс, Антось – соответственно 18, 14 и 9 % и польский сорт Гренадо – 14%.

АНАЛИЗ СОРТОВ ОЗИМОГО И ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В БЕЛАРУСИ, НА НАЛИЧИЕ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ, СТЕБЛЕВОЙ И ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ

ANALYSIS OF WINTER AND SPRING TRITICALE VARIETIES GROWN IN BELARUS FOR GENES OF RESISTANCE TO BROWN, STEM AND YELLOW RUSTS

Долматович Т.В. ¹, Булойчик А.А. ¹, Буштевич В.Н. ², Гриб С.И. ²
Dolmatovich T.V. ¹, Buloychik A.A. ¹, Bushtevich V.N. ², Grib S.I. ²

¹Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

²Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

¹Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus

²Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture
e-mail: dolmatovicht@mail.ru

Winter and spring triticale varieties included in the State Register of the Republic of Belarus were screened for genes of resistance to brown, stem and yellow rusts. Analysis with markers for resistance genes showed that amplified fragments linked to the resistance genes *Lr25 / Pm7*, *Lr26 / Yr9 / Sr31 / Pm8*, *Sr2*, *Yr5* and *Yr10* were present in the varieties under investigation. Winter triticale varieties of Belarusian breeding 'Antos', 'Prometey', 'Zhytsen', 'Mikhas' and Polish variety 'Grenado' were carriers of the resistance genes *Lr25 / Pm7*. In addition, 'Grenado' had the genes *Yr5* and *Yr10* of resistance to yellow rust. Winter triticale varieties 'Moderato' and 'Dinaro' and most of

spring varieties, except 'Milkaro' and 'Sadko', showed field resistance to a brown rust population. The distinguished varieties of triticale, carriers of effective genes of resistance to brown, stem and yellow rust pathogens, can serve as sources of these genes to create resistant varieties.

Бурая, желтая и стеблевая ржавчины относятся к наиболее вредоносным и широко распространенным заболеваниям зерновых культур. Первоначально растения тритикале не поражались ржавчинными болезнями, но в связи с широким выходом тритикале в промышленное производство, фитопатологическая ситуация ухудшилась. Тритикале поражаются физиологическими формами ржавчинных заболеваний пшеницы: бурой (*Puccinia tritricina* f.sp.*tritici* Erikss.), стеблевой (*P. graminis* f.. *tritici* Erikss. and Henning) и желтой (*P. striiformis* f. *tritici* Erikss.) ржавчиной. Потери урожая зерна тритикале от заболеваний могут составлять 20-30%. Использование генетически устойчивых сортов является наиболее экономически и экологически эффективным методом контроля болезней, позволяющим снизить или элиминировать применение фунгицидов и свести к минимуму потери урожая от ржавчины.

Целью работы было провести скрининг сортов озимого и ярового тритикале, включенных в Госреестр Республики Беларусь, на присутствие генов устойчивости к бурой, стеблевой и желтой ржавчине. Исследование проводили на 19 сортах озимого и 7 сортах ярового тритикале, внесенных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь на 2014-2015 гг.

Сорта тритикале были исследованы с помощью молекулярных маркеров к генам устойчивости пшеницы: *Lr1*, *Lr9*, *Lr10*, *Lr19/Sr25*, *Lr20/Sr15/Pm1*, *Lr21*, *Lr24/Sr24*, *Lr25/Pm7*, *Lr26/Yr9/Sr31/Pm8*, *Lr28*, *Lr34/Yr18/Pm38*, *Lr35/Sr39*, *Lr37/Sr38/Yr17*, *Lr47*, *Sr2/Yr30*, *Sr22*, *Sr26*, *Sr36*, *Sr40*, *Sr44*, *Sr45*, *Sr50* и *SrIRS^{Amigo}*, *Yr5*, *Yr10* и *Yr26*.

Анализ с помощью маркеров к генам устойчивости показал, что в изученных сортах присутствуют фрагменты амплификации, сцепленные с генами устойчивости *Lr25/Pm7*, *Lr26/Yr9/Sr31/Pm8*, *Sr2*, *Yr5* и *Yr10*. Носителями генов устойчивости *Lr25/Pm7* были сорта озимого тритикале белорусской селекции: Антось, Прометей, Жыцень, Михась и польской – Гренадо. У сорта

Гренадо выявлены и гены устойчивости к желтой ржавчине *Yr5* и *Yr10*. Анализ сортов тритикале с помощью фланкирующих кластер генов *Lr26/Yr9/Sr31/Pm8* маркеров P6M12-P и Iag95 показал, что фрагменты амплификации длиной 260, 360 п.н. (P6M12-P) и 1050 п.н. (Iag95) присутствуют у сорта польской селекции Модерато. Одновременно у озимого сорта тритикале Модерато идентифицирован ген устойчивости *Yr10*. У сортов озимого тритикале Гренадо, Динаро, Папсуевская присутствовали только фрагменты амплификации длиной 260 и 360 п.н. характерные для проксимально расположенного маркера P6M12-P, а у сортов Антось, Михась, Алико, Бальтико, Паво, Витон амплифицировался фрагмент длиной 1050 п.н., характерный для дистально расположенного от сцепленных генов маркера Iag95. Сцепленные гены устойчивости *Sr2/Yr30* выявлены у сортов ярового тритикале польской селекции Милькаро, Матейко и белорусской селекции – Садко. У озимых сортов тритикале Алико, Динаро, Паво, Янко идентифицированы фрагменты амплификации, указывающие на присутствие генов устойчивости к желтой ржавчине *Yr5* и *Yr10*.

С помощью набора клонов возбудителя бурой ржавчины, различающихся по вирулентности к генам устойчивости пшеницы, была проанализирована экспрессия гена *Lr26* в озимых сортах тритикале. У образцов, для которых показано наличие этого гена с помощью молекулярных маркеров, не выявлено четкой зависимости проявления гена *Lr26* при заражении клонами бурой ржавчины. Полевой устойчивостью к популяции бурой ржавчины обладали озимые сорта тритикале Модерато и Динаро и большинство яровых сортов, за исключением сортов Милькаро и Садко.

Выделенные сорта тритикале, носители эффективных генов устойчивости к возбудителям бурой, стеблевой и желтой ржавчины, могут служить источниками этих генов при создании устойчивых сортов.

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ УСТОЙЧИВОСТИ К ПРЕДУБОРОЧНОМУ ПРОРАСТАНИЮ ЗЕРНА В СЕЛЕКЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ ТРИТИКАЛЕ

ANALYSIS OF GENETIC DETERMINANT OF RESISTANCE TO PRE-HARVEST GRAIN GERMINATION IN TRITICALE BREEDING MATERIAL

Дубовец Н.И.¹, Сычева Е.А.¹, Гриб С.И.², Буштевич В.Н.², Бондаревич Е.Б.¹, Дробот Н.И.¹, Бугримова С.С.¹

Dubovets N.I.¹, Sycheva Y.A.¹, Grib S.I.², Bushtevich V.N.², Bondarevich Ye.B.¹, Drobot N.I.¹, Bugrimova S.S.¹

¹ ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

² РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»

¹ State Scientific Institution "Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus"

² Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture"

e-mail: N.I. Dubovets@igc.by

The report presents results of molecular marker-assisted genotyping of triticale breeding material by loci associated with pre-harvest germination and data of laboratory evaluation of accessions for this trait. We identified triticale accessions that are promising for breeding for resistance to pre-harvest germination of grain. The highest resistance to grain germination was recorded in lines VRL-2 with 1D (1A) - and 6D (6B) -substitutions of chromosomes and VRL-1 with 1D (1A) - and 2D (2B) -substitutions of chromosomes derived by hybridization with variety 'Lana'.

Склонность к предуборочному прорастанию зерна является одним из существенных недостатков тритикале и приносит значительный урон, снижая сбор зерна, ухудшая его качество и посевную ценность семенного материала. В годы частых или избыточных осадков в период уборки урожая потери, вызванные прорастанием зерна в колосе, могут достигать 50%. В связи с этим создание устойчивых к предуборочному прорастанию сортов тритикале является актуальной задачей, в решении которой могут применяться методы ДНК-маркирования и хромосомно-инженерные подходы.

В сообщении представлены результаты генотипирования с помощью молекулярных маркеров селекционного материала тритикале по локусам, ассоциированным с предуборочным прорастанием, и данные лабораторной оценки образцов по этому признаку. Материалом для исследования служили 7 сортов тритикале из различных селекционных программ, а также 18 сортообразцов конкурсного испытания тритикале, созданных в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Поскольку ряд значимых для проявления исследуемого признака локусов локализован в хромосомах D-генома пшеницы, в исследование также были включены 13 рекомбинантных линий тритикале (8 первичных и 5 вторичных) с интрогрессией хромосом 1D, 2D, 3D и 6D в различном количественном и качественном составе, созданных в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси.

В ходе изучения аллельного состава гена *Viviparous-1B*, детерминирующего покой семян, установлено, что в экспериментальном материале встречаются два аллеля данного гена – дикий аллель *Vp1Ba* и мутантный *Vp1Bc*. Среди сортов и сортообразцов селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию гомозиготными носителями мутантного аллеля *Vp1Bc*, коррелирующего с

устойчивостью к предуборочному прорастанию, являются сорта Узор и Клад, а также сортообразец Э-1708. 3 сорта и 6 сортообразцов неоднородны по аллельному составу гена *Vp1B* и содержат как гомозиготы (*Vp1Ba* и/или *Vp1Bc*), так и гетерозиготы (*Vp1Ba/Vp1Bc*). Остальные 13 форм гомозиготны по дикому аллелю *Vp1Ba*. Среди первичных и вторичных рекомбинантных линий тритикале выявлено 11 генотипов с наличием мутантного аллеля *Vp1Bc*, коррелирующего с устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна.

При генотипировании экспериментального материала по локусу *Xgwm155*, ассоциированному с анализируемым признаком, выявлены три типа аллелей – *Xgwm155c*, *Xgwm155f* и *Xgwm155g*, причем среди них лишь аллель *Xgwm155c* обеспечивает относительную устойчивость к прорастанию зерна на корню. Данный аллель был обнаружен у селекционного образца Э-2460, в пределах которого встречались также растения с гетерозиготным состоянием локуса – *Xgwm155f/Xgwm155g*. Гетерозиготы по локусу *Xgwm155f/Xgwm155g* преобладали в исследованном материале и отмечены у 6 сортов и 8 сортообразцов. Два сортообразца были неоднородными по аллельному составу локуса – среди них встречались как гетерозиготы *Xgwm155f/Xgwm155g*, так и гомозиготы *Xgwm155f*. Пять образцов были гомозиготными по аллелю *Xgwm155f*. У первичных и вторичных рекомбинантных линий тритикале выявлено два типа аллелей данного локуса – *Xgwm155f* и *Xgwm155g*. Одна линия была гомозиготной по аллелю *Xgwm155f*, семь линий являлись гетерозиготами *Xgwm155f/Xgwm155g* и три линии были неоднородны по составу и включали растения гомозиготные по аллелю *Xgwm155f* и гетерозиготы *Xgwm155f/Xgwm155g*.

Для изучения эффектов D (A)- и D (B)-замещений хромосом на формирование устой-

чивости к предуборочному прорастанию проведена оценка рекомбинантных линий тритикале с помощью лабораторного экспресс-теста, базирующегося на анализе процента проросших зерен (ППЗ) при проращивании свежесобранного зерна в течение 24 и 48 часов. Сорта тритикале Лана и Miesko, использованные в скрещиваниях при создании вторичных рекомбинантных линий, показали высокую устойчивость к прорастанию зерна. У сорта Лана ППЗ в среднем по двум повторностям опыта составил 4%, у сорта Miesko - 5%. Все первичные рекомбинантные линии (ПРЛ) оказались в различной степени менее устойчивыми к прорастанию зерна с варьированием ППЗ от 24 до 77%. При этом наименьшее значение ППЗ (24%) выявлено у линии ПРЛ-7 с четырьмя межгеномными замещениями (1D(1A), 2D(2B), 3D(3A), 6D (6A)). Вторичные рекомбинантные линии тритикале характеризовались более высокой устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна по сравнению с первичными линиями с варьированием ППЗ от 3 до 54,5%.

Наиболее высокой устойчивостью к прорастанию зерна (ППЗ равен 3% и 5% соответственно) характеризовались линии ВРЛ-2 с 1D (1A)- и 6D (6B)-замещениями хромосом и ВРЛ-1 с 1D(1A)- и 2D(2B)-замещениями хромосом, полученные в результате гибридизации ПРЛ с сортом Лана. Проведенные сравнения не позволили выявить взаимосвязи процента проросших зерен (ППЗ) с наличием в геноме тритикале определенных хромосом D-генома пшеницы. Тот факт, что у сорта Лана, характеризующегося высокой устойчивостью к предуборочному прорастанию, не выявлено аллелей *Vp1Bc* и *Xgwm155c*, ассоциированных с формированием этого признака, подтверждает, что устойчивость к прорастанию зерна в колосе - комплексный признак, в формировании которого участвуют многие гены и локусы количественных признаков (QTL).

По результатам исследования выделены образцы тритикале, перспективные для использования в селекции на устойчивость к предуборочному прорастанию зерна.

СЕЛЕКЦИЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БИОТИЧЕСКИМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

WINTER TRITICALE BREEDING FOR INCREASED RESISTANCE TO BIOTIC AND ABIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS

Иванистов А.Н.
Ivanistov A.N.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Belarusian State Agricultural Academy
e-mail: ivanistov09@mail.ru

Sources of economically valuable traits were identified among triticale and secalotriticum varieties and lines. Their genotypes can be used as donors of productivity, earliness, winter hardiness, resistance to fungal diseases and lodging in systemic crosses. Among cereal genotypes created with the involvement of triticale and secalotriticum, genotypes with a set of economically valuable traits were distinguished. The obtained results confirm the expediency of using hybrids based on triticale and secalotriticum in breeding programs aimed at increasing resistance to biotic and abiotic factors of the environment.

Анализ достижений селекционно-генетических исследований тритикале показал, что селекция этой культуры в настоящее время находится в процессе своего становления и сопряжена с рядом трудностей. Это связано с тем, что полученные сорта и селекционные формы эволюционно молодой экспериментально созданной культуры тритикале характеризуются относительно низкой экологической адаптивностью и вследствие этого урожайность сильно варьирует по годам и экологическим зонам.

Важнейшими задачами и направлениями современной селекции тритикале на сегодня являются:

- создание нового генофонда исходного селекционного материала гетероплазматических тритикале на основе современных высокопродуктивных сортов пшеницы и ржи;

- исследование формирования и стабилизации генома и плазмона тритикале, геномной и ядерно-цитоплазматической коадаптации, межгеномного гетерозиса, механизмов внутривидовой дифференциации и эволюции аллополиплоидов;

- исследование и разработка новых эффективных методов синтеза;

- исследование и разработка направлений и методов генетической реконструкции, рекомбинанционного улучшения и адаптивной селекции;

- классификация и систематика разновидностей, разработка принципов и системы сортопроизводства, методологии идентификации, паспортизации, стандартизации сортов;

- агротехнология;

- изучение и оценка качества продукции по биохимическим пищевым, кормовым и технологическим достоинствам, диетологическим эф-

фектов при использовании непосредственно и в составе зерносмесей и рационов различного целевого назначения;

- изучение и формирование спроса на производство и продукцию, методология внедрения;
- государственная поддержка и реклама;
- публикации в научной и массовой печати.

Рост посевов тритикале в мире происходит благодаря таким преимуществам культуры, как высокая урожайность, повышенная устойчивость к болезням, низкая чувствительность к неблагоприятным почвенным условиям и предшественникам, более низкая себестоимость производства зерна (по сравнению с пшеницей), высокая питательная и кормовая ценность зерна.

Дальнейший прогресс в селекции тритикале, по мнению ряда исследователей, будет связан с расширением и обогащением генофонда этой синтетической культуры на основе вовлечения видового потенциала пшеницы и ржи путем синтеза новых амфидиплоидов различного геномного состава и ядерно-цитоплазматической структуры.

Секалотритикум – межродовой ржано-пшеничный амфидиплоид, полученный на основе цитоплазмы ржи. Сложный полигеном секалотритикум обеспечивает широкие адаптационные возможности, высокую устойчивость культуры к грибным болезням и пониженным температурам. Гибридизация пшенично-ржаных амфидиплоидов с секалотритикумом в настоящее время лежит в основе решения проблемы экспрессии ржаного генома в полигеноме амфидиплоида. Главными факторами становления и эволюции генетической системы отдаленных гибридов являются межгеномные и ядерно-цитоплазматические взаимодействия. Эти взаимодействия у отдаленных гибридов обуславливают существенные изменения в проявлении исходных геномов и приводят к становлению и развитию генетической системы, определяющей индивидуальную адаптивность, цитогенетическую стабильность, уровень продуктивности.

При тщательном подходе к изучению и использованию генетического потенциала гибридов тритикале с секалотритикумом, могут быть созданы еще более высокоурожайные сорта тритикале приспособленные к интенсификации земледелия и агроклиматическим условиям Беларуси.

Полевые опыты проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА» в 2011–2015 гг. Почвы опытного участка дерново-среднеподзолистые, развивающиеся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубиной

пахотного горизонта 17–22 см. Почва по содержанию основных элементов питания среднеобеспеченна. Содержание гумуса в почве 1,52–1,81%. Подвижных форм фосфора 180–190 мг/кг почвы, калия 152–176 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды слабокислая (рН = 5,6–6,1).

Предшественником озимой тритикале являлась клевер и люпин. Обработка почвы заключалась во вспашке, двукратной предпосевной культивации с боронованием. Под вспашку вносили двойной суперфосфат и калийную соль из расчета P_2O_5 – 60 кг д.в./га и K_2O 70 кг д.в./га. Перед посевом вносили азотные удобрения (20 кг д.в./га); в период вегетации проводили подкормку мочевиной в два приема: первую – во время возобновления вегетации (30 кг д.в./га), вторую – в начале выхода в трубку (20 кг д.в./га).

В результате наших исследований среди сортов и линий тритикале и секалотритикум выявлены источники хозяйственно ценных признаков, генотипы которых могут использоваться в качестве доноров скороспелости – сорта озимой тритикале Trimaran, Prego, Dato, Линии № 61, №107; зимостойкости – сорта озимой тритикале Dato, Boreas, Trimaran, Мара, Man 3299, секалотритикум Верасень 374 и Линия АД-60; устойчивости к грибным болезням – тритикале озимая Михась, Trimaran, Dato, Линия 107, секалотритикум Верасень 374, Линия АД-60; устойчивости к полеганию – сорта Trimaran, Man 3299, Dato, Линия 61, Линия 107, продуктивности – Man 3199, Микола, Линии 107, секалотритикум Линий 160 Полюс, Линия 39, которые используются нами в системных скрещиваниях.

В результате комплексной оценки гибридов тритикале озимого, полученных методом гибридизации при реципрокных скрещиваниях тритикале и секалотритикум, были отобраны лучшие образцы и высеяны в контрольный питомник.

Среди созданных генотипов зерновых культур с участием тритикале и секалотритикум, выделены генотипы с комплексом хозяйственно ценных признаков ЛС-82-09, ЛТ-83-09, ЛТ-84-09, ЛТ-85-09, ЛТ-86-08, ЛС-88-08, ЛС-89-09, ЛТ-90-09, ЛТ-91-09, ЛТ-93-08, ЛТ-116-09. Данные образцы отличались повышенной зимостойкостью, скороспелостью, устойчивостью к грибным болезням, имели высокую урожайность.

Полученные результаты подтверждают целесообразность использования гибридов на основе тритикале и секалотритикум в селекционных программах направленных на повышение устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ ПО ТРИТИКАЛЕ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

HISTORY OF DEVELOPMENT OF TRITICALE BREEDING IN AZERBAIJAN

Алиев Э.Б., Гаджиева С.К., Ахмедов Ш.Г., Абдуллаев А.М., Мусаев А. Дж., Талаи Дж. М.
Aliev E.B., Gadzhieva S.K., Akhmedov Sh.G., Abdullaev A.M., Musaev A.J., Talai J.M.

Азербайджанский научно – исследовательский институт земледелия

Azerbaijan Research Institute of Agriculture

E-mail elxan-aliyev00@rambler.ru, shikar.ahmedov.58@mail.ru

The results of over 35-year research in the Azerbaijan Research Institute of Agriculture on collecting genotypes and their evaluating in various zonal conditions of the Republic as well as on creating new high-yielding triticale varieties characterized by high adaptive capacity for local conditions are presented. Extensive studies were devoted to the nature of correlations between some parameters of performance components. More than 700 triticale accessions were collected; of them several dozen genotypes were obtained by local breeders. Two triticale varieties, 'Shirvan' and 'Samur', were created; the latter was included in the State Register and released in the territory of Azerbaijan.

На вряд ли кто-то из специалистов может усомниться в актуальности названной и предстоящей Международной конференции «Тритикале – культура XXI века», которая должна подытожить самые последние достижения и успехи науки в области исследований, искусственно созданной человеком в конце XIX века (Wilson 1875, Rimpau W. 1891) важной сельскохозяйственной культуры, каковым является тритикале.

В Азербайджане с начала 80-х годов прошлого века в Научно - исследовательском институте земледелия целенаправленно на научной основе проводились первые исследовательские работы по сбору генотипов коллекции и их изучению в различных зональных условиях республики, а также созданию новых высокоурожайных сортов тритикале, характеризующихся высокой адаптационной способностью к местным условиям (З.А. Мамедов).

В течение более чем 35-ти лет тритикале занимало особое место (вместе с пшеницей и ячменем) в тематике института среди исследованных зерновых культур и только после вмешательства Всемирного Банка оно как объект исследования не нашло свою финансовую поддержку донорской организации и было исключено из тематики. К сожалению все это происходило в тот период когда при анализе данных ФАО мировые уборочные площади под этой культурой достигли 3,5 млн га, при средней урожайности – 40,4 ц/га, а общее производство зерна составило – 13,8 млн т. Больших успехов в выращивании тритикале добилась Белоруссия, где в 2016 г. эту культуру высевали на площади 467 тыс. га (более 20 % зернового клина).

Хотя история исследования тритикале охватывает не такой длительный отрезок времени тем не менее, уже к 2016 году объем изученных сортов и генотипов составил 708 образцов, 343 из которых разной плоидности были получены из международных организаций ICARDA и CIMMYT. Остальные 187 генотипов были вовлечены в качестве селекционного материала. В контрольных питомниках I и II- высевался соответственно 52 и 101 перспективный образец.

Еще 37 перспективных сортов были исследованы в конкурсном питомнике и 8 сортов изучались в питомнике размножения. Исследования проводились преимущественно в орошаемых условиях Тартарской зональной опытной станции Азербайджана. Широкие исследовательские работы были посвящены изучению природы корреляционных связей между некоторыми показателями элементов продуктивности.

В настоящее время усилиями руководства и сотрудников института собрано более 700 образцов тритикале, среди которых несколько десятков генотипов полученных местными селекционерами. Особенно хочется отметить два сорта тритикале – Ширван и Самур, последний из которых, включен в государственный реестр и районирован на территории Азербайджана.

Учитывая стрессовыносливость тритикале, как в отношении погодных факторов, так и почв, а также преимущество при правильной агротехнике превосходить на богатых почвах яровую пшеницу и приравняться к ячменю, а так же его широкий спектр использования в комбикормовой промышленности при приготовлении кормов для животноводческой отрасли позволяет включить его в рацион животных и птицы и тем самым повышать их продуктивность при значительной экономии корма. Для Азербайджана с его различной зональностью сельского хозяйства возделывание тритикале имеет многоцелевое значение, с одной стороны обеспечить потребности экологически чистой кормовой продукции, а с другой стороны снизить импорто-зависимость страны от внешнего рынка, состоящего в основном из продукции генно модифицированного происхождения. С этой целью в республике на ежегодно организуемых выставочных посевах для фермеров и землевладельцев сорта тритикале, наряду с сортами мягкой и твердой пшеницы, представляющих хозяйственную значимость демонстрируются как ценный посевной материал для зерна и зеленых кормов животных. Специалисты института не сомневаются в скорейшем возрождении этой уникальной культуры.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ НА ДОНУ SOME RESULTS OF SPRING TRITICALE BREEDING IN THE REVIR DON REGION

Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Фомичева А.А., Лиманская И.С.

Grabovets A.I., Krokhamal A.V., Fomicheva A.A., Limanskaya I.S.

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Don Zonal Research Institute of Agriculture

e-mail: grabovets_ai@mail.ru, krokhamal_58@mail.ru

For the first time in the Rostov region, spring triticale varieties capable of competing with spring cereals and combining high performance with other valuable characteristics were created in the Don Zonal Research Institute of Agriculture. Variety 'Khaikar' is characterized by high heat and drought resistance; it is resistant to the most harmful pathogens. Its grain can be used in confectionery, mixed fodder, bakery and pasta industries. The potential performance of this variety is over 4 t/ha. The high content of carotenoids in grain (529-584 µg/%) is a distinctive of this variety. Variety 'Saur' is characterized by earliness, high protein content in grain (13.7-16.7%) and sufficiently high baking properties. In addition to high performance, this variety is noticeable for heat and drought resistance; it is not damaged by powdery mildew, rusts, head blight and dwarfism virus.

Яровые тритикале использовали в селекционном улучшении озимых с первых этапов селекционной работы с этой культурой. На протяжении многих лет проводили «трансформацию» яровых форм в озимые, применяя подзимний посев, а также включали яровые тритикале в гибридизацию с озимыми.

С 2006 года развернута селекционная программа по яровым тритикале по полной схеме. На первых этапах селекционной работы широко применяли индуцированный мутагенез в качестве способа получения исходного материала (мутаген ДАБ, 1,4-бис-диазоацетилбутан 0,1%). Кроме того, использовали гибридизацию.

Одним из факторов, негативно влияющих на урожайность этой культуры, является недостаточная скороспелость существующих сортов и линий. Яровые тритикале в фазу налива попадают под «запал», экстремально высокие температуры при острой засухе, которые в нашей зоне бывают практически ежегодно. Это обуславливает формирование мелкого зерна и резкого снижения урожайности. Поэтому создание скороспелых форм ярового тритикале является чрезвычайно важным.

Одним из путей создания исходного материала является гибридизация яровых тритикале с озимыми. Большое количество высокопродуктивных форм выделено из комбинаций, полученных с участием озимых сортов Трибун и Каприз.

Сегодня объем прорабатываемого в год материала составляет 30 тыс. генотипов, ежегодно выполняется до 300 комбинаций скрещивания.

В результате проведенных исследований выделили две высокопродуктивные линии, которые

прошли изучение в Госсортоиспытании.

Хайкар, сорт получен при помощи мутагенеза, М4НС-01. Потенциал продуктивности сорта – более 4 т/га. Характерный признак сорта – высокое содержание каротиноидов в зерне, 529-584 мкг/%, у яровой твердой пшеницы Вольнодонская 331-426 мкг/%. Это создает предпосылки для использования зерна этого сорта в производстве макарон. Содержание белка в зерне варьировала от 13,7 до 15,8%, объемный выход хлеба 550-800 см³. Сорт характеризуется высокой жаро и засухоустойчивостью, устойчив к поражению наиболее вредоносных патогенов. Зерно может использоваться в кондитерском, комбикормовом, хлебопекарном производстве, а также для приготовления макарон. Изучение сорта в ГСИ продолжается.

Сорт Саур, получен путем отбора из мутантной популяции М4Лh-02. Потенциальная продуктивность – 4,5 т/га. Сорт отличается скороспелостью, высоким содержанием белка в зерне (13,7-16,7), достаточно высокими хлебопекарными свойствами (объемный выход хлеба 520-860 см³, в среднем за 2012-2016 гг. 720 см³). Наряду с высокой продуктивностью сорт характеризуется жаро и засухоустойчивостью, не повреждается мучнистой росой, ржавчинами, фузариозом колоса и вирусной карликовостью. С 2017 года сорт внесен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве по Волго-Вятскому региону.

Таким образом, в Донском зональном НИИСХ впервые в Ростовской области созданы сорта ярового тритикале, способные конкурировать с яровыми зерновыми и сочетающие высокую продуктивность с другими ценными свойствами.

НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕЦИИ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ НА ДОНУ TRENDS IN WINTER TRITICALE BREEDING IN THE REVIR DON REGION

Грабовец А.И., Крохмаль А.В.

Grabovets A.I., Krokhamal A.V.

ФГБНУ Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Federal State Budget Scientific Institution «Don Zonal Research Institute of Agriculture»

E-mail: grabovets_ai@mail.ru

At the first stages (1976-1978), the work on creating primary triticale was carried out; later the creation of genetic variability of secondary forms grounded breeding. The genetic variability was generated by hybridization (intraspecies and interspecies), chemical mutagenesis, etc. Over the past period, 32 grain varieties were registered in the State Register of the Russian Federation, and 6 joint varieties - in Ukraine. The trends in breeding were formed depending on the use direction of grain in industry. The first trend is the creation of new genotypes with good and high baking properties. Another trend in breeding is the creation of genotypes with grain that is optimally acceptable for the production of flour confectionery products. The third trend is the generation of genotypes used as raw materials in the industry of starch products.

На первых этапах (1976-1978) дань была отдана созданию первичных тритикале, в последующем в основу селекции было положено создание генетической изменчивости вторичных форм. Это направление оказалось наиболее плодотворным. За прошедший период в Госреестре РФ зарегистрировано 32 зерновых сорта и 6 совместных сортов на Украине. Методология селекции в основном общепринятая. Генетическую изменчивость генерировали путем гибридизации (внутривидовой и межвидовой), химического мутагенеза и др. Основной базой каждого сорта является потенциал продуктивности 10 т/га зерна и выше, -19-20° на узле кущения, иммунитет к основным болезням. Направления селекции складывались в зависимости от характера использования зерна в производстве.

Первое направление – создание новых генотипов с хорошими и высокими хлебопекарными свойствами. Видимо не следует стремиться получать материал, идентичный по технологии зерна мягкой пшенице. Тритикале имеет свой самобытный биохимизм зерна, отклоняющийся то ли в сторону ржи, то ли пшеницы. Попытки улучшения хлебопекарных свойств путем замещения отдельных хромосом ржи или их сегментов целыми хромосомами (или фрагментами) генома D мягкой пшеницы ощутимых результатов не принесли. В наших исследованиях принципиальных различий между генотипами с R/D замещением и без него не отмечали. В тоже время при многократной ступенчатой гибридизации и продолжительной рекомбинации реально получение тритикале с хлебопекарными свойствами, приближающимися к продовольственной пшенице, даже без R/D замещений. Из-за мейотических аномалий у отдельных генотипов проявляется тенденция реверсии к пшенице, так как события происходят в ее плазме. При этом важно отбирать генотипы с содержанием белка в зерне 13-14% и с генетически обусловленным

низким уровнем активности α -амилазы. У сорта Легион объем хлеба составлял 850 см³, Трибун - 810, Донслав- 820 и др. При необходимости иметь урожай этих сортов 9 -10 т/га зерна с хорошими хлебопекарными свойствами обязательно следует проводить поздние некорневые подкормки азотом.

Следующее направление селекции- создание генотипов с зерном оптимально приемлемым для производства мучных кондитерских изделий. В 2008-2014 гг. изучили 956 таких константных форм. Выявлено, что количество белка в среднем по годам у генотипов, проявивших себя при выпечке печенья, варьировало от 12,6 до 14,1%, клейковины от 17,0 до 24,6. Качество клейковины варьировало в пределах II группы, чаще III, или она не отмывалась. Заметного влияния такой клейковины на свойства печенья вышеизученных форм не выявлено (сорта Ацтек, Пилигрим, Зимогор и др.). Однако у них был высокий уровень активности α -амилазы (число падения 92-131 с). Генотипы с числом падения 240 с и более в наших исследованиях оказались неприемлемыми для выпечки печенья должного качества. Активность амилазы наследуется по типу полного доминирования. основополагающее значение имеют родительские формы.

Третье направление – создание генотипов, используемых как сырье при производстве крахмалопродуктов. Исследования вели совместно со Всероссийским НИИ крахмалопродуктов. В зависимости от исходных форм, погодных условий характер наследования содержания крахмала у гибридов F₁ проявлялся в основном по промежуточному типу или депрессии. Гетерозис выявлен у 8-18% комбинаций. Наследование одного из родителей было единичным. Также было определено, что содержание крахмала в зерне должно быть не менее 65-67%, водорастворимых веществ – не более 8.

ДОСТИЖЕНИЯ ПО ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В КРАСНОДАРСКОМ НИИСХ ИМ. П.П. ЛУКЬЯНЕНКО

ACHIEVEMENTS IN WINTER TRITICALE BREEDING AT KRASNODAR RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE NAMED AFTER PP LUKYANENKO

Ковтуненко В.Я., Беспалова Л.А., Панченко В.В., Калмыш А.П.,
Kovtunen V.Ya., Bespalova L.A., Panchenko V.V., Kalmysh A.P.

ФГБНУ Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко

Federal State Budget Scientific Institution "Krasnodar Research Institute of Agriculture named after PP
Lukyanenko"
e-mail:wheat@mail.ru

Triticale breeding at the Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko is aimed at increasing the productivity of grain and green mass, resistance to major diseases, winter hardiness and drought resistance, lodging resistance, at improving physical and technological qualities of grain, and at developing early-ripening forms and varieties of alternate varieties. Crosses are targeted at generation of distant wheat-rye and triticale-wheat hybrids, crossing of the first generation (F₁) of distant hybrids with triticale and wheat, inter-hybrid crossing, hybridization between winter and spring triticale. Over the period of 1975 - 2016, 2,279 collection accessions were studied, of which the most effective sources of basic features were selected. Our breeding design allowed us to create 36 triticale varieties. New variety 'Tikhon' was created in 2017 and submitted to variety trials.

Селекционная работа по тритикале в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко направлена на повышение продуктивности зерна и зелёной массы, устойчивости к основным болезням, зимостойкости и засухоустойчивости, устойчивости к полеганию, улучшение физических и технологических качеств зерна, создание скороспелых форм и сортов двуручек. За сорок лет исследований пройден путь от изучения коллекционных образцов и синтеза первичных тритикале до разработки и успешной апробации схемы селекционного процесса и создания сортов. При этом мы руководствуемся принципом, положенным П.П. Лукьяненко в основу селекционной работы по пшенице - привлечение в скрещивания географически и экологически отдаленных родительских форм.

Большое внимание уделяется на введение в генеалогию создаваемого материала последних достижений по селекции озимой ржи, мягкой пшеницы и тритикале. В нашей селекционной программе типы скрещиваний направлены на синтез отдаленных пшенично-ржаных и тритикально-пшеничных гибридов, скрещивание первого поколения (F₁) отдаленных гибридов с тритикале и пшеницей, межгибридные скрещивания, гибридизация озимой и яровой тритикале на гексаплоидном уровне. С 1975 года по 2016 год нами было изучено 2279 коллекционных образцов, в том числе озимой тритикале – 1407, яровой – 704, озимой ржи – 168 образца. В коллекционном материале выделены наиболее эффективные источники основных признаков из России, Украины, Белоруссии, Польши, Чехии, Франции, Японии, Мексики, Аргентины, Чили и др. Применяемая нами схема селекции позволила создать тридцать шесть сортов тритикале: Амфидиплоид зелёный, Кубанец, Краснодарский зернокарманный, Славянин, Конвейер, Гренадер, Стрелец, Рус, Мир, Союз, Руслан, Патри-

от, Хонгор, Авангард, Мудрец, Барун, Руслан, Прорыв, Валентин 90, Лидер, Макар, Сотник, Кроха, Брат, Дозор, Князь, Сват, Жнец, Богдо, Хот, Хлебороб, Сергей, Тихон, Берекет, Трудяга, Уллубий. Двадцать из них занесены в Государственный реестр сортов допущенных к использованию в производстве. Сорта Богдо, Хот, Сергей, Тихон, Берекет, Трудяга находятся в Государственном испытании.

С 2017 года началось государственное испытание сорта Тихон (07-156т1-5). Он получен методом межсортовой гибридизации в пределах рода Triticale и двукратным индивидуальным отбором в гибридной популяции Ярило / 0-113т12 // 01-184т14. В генеалогию входят знаменитые сорта тритикале: АД-206, АД-60, АДП-2, АД Зелёный, и пшеницы: Полукарликовая 71, Северокубанка, Альбидум 114, Крошка, Победа 50, Скифянка.

Сорт раннеспелый, выколашивается на 7-9 дней раньше стандартного сорта Брат. Короткостебельный (110 см), устойчив к полеганию. Лист средней длины и ширины, со средним восковым налетом. Колос средней длины и плотности со средним восковым налетом, полустистый, ости над кончиком колоса короткие. В фазу полной спелости колос белый, веретеновидный. Густота опушения шейки сильная. Колосковая чешуя в средней трети колоса средней величины, удлиненно овальная. Зубец колосковой чешуи короткий, прямой, острый, второй зубец и плечо отсутствуют. Киль выражен сильно.

Зерно крупное, светло красное, полуудлиненное, масса 1000 зерен 45-48гр., натура 690-710 г/л, содержание белка в зависимости от года возделывания и предшественника составляет от 11,0 до 14,0%.

Морозостойкость средняя, на уровне стандартного сорта Брат.

Сорт Тихон на фоне искусственного заражения проявляет иммунитет к желтой ржавчи-

не, мучнистой росе, пыльной головне. Высоко устойчив к твердой головне, устойчив к септориозу. Умеренно восприимчив к бурой ржавчине. К фузариозу колоса проявляет восприимчивость. В связи с восприимчивостью к фузариозу колоса имеет фитопатологический запрет при посеве по кукурузе на зерно в зонах с повышенной увлажненностью.

Относится к группе сортов с очень высокой зерновой продуктивностью. Урожайность сорта Тихон в КСИ по предшественникам за 2013-2015гг., в сравнении со стандартом Брат, составила: по занятому пару 96,1 ц с 1га (+4,2 ц с 1га), пшенице 86,9 (+2,5 ц с 1га), кукурузе на зерно

117,7 (+17,8 ц с 1га), подсолнечнику 110,1 (+14,7 ц с 1га).

Предназначен для использования на зернофураж. В продовольственных целях может использоваться на выпечку печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовлении спирта, в промышленности – для производства биоэтанола.

Рекомендуется высевать на высоком и среднем агрофоне по пропашным и колосовым предшественникам. Отзывчив на внесение минеральных удобрений.

Рекомендуется для испытания в Центрально-черноземном (5), Северокавказском (6), Нижневолжском (8) регионах РФ.

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В КРАСНОДАРСКОМ НИИСХ ИМ. П.П. ЛУКЬЯНЕНКО

SPRING TRITICALE BREEDING AT KRASNODAR RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE NAMED AFTER PP LUKYANENKO

Ковтуненко В.Я., Беспалова Л.А., Панченко В.В., Калмыш А.П.,
Kovtunenکو V.Ya., Bepalova L.A., Panchenko V.V., Kalmysh A.P.

ФГБНУ Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко

Federal State Budget Scientific Institution "Krasnodar Research institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko"

e-mail:wheat@mail.ru

Within the general program on triticale breeding, we work at creating spring varieties. As a result of crossing of spring and winter forms, alternate varieties were bred: 'Valentin 90', 'Svat' and 'Khleborob'. Due to evaluation of the collection material, the most valuable accessions were identified as genetic sources of traits in the process of creating varieties. For the last period, four varieties of spring triticale 'Yarilo', 'Kunak', 'Rovnya', and Yarik were created and released.

В рамках общей программы селекции тритикале нами проводится работа по созданию яровых сортов. Яровое тритикале благодаря своей адаптивности представляет интерес для производства в тех регионах где озимые не возделываются из-за суровых зимних погодных условий, и как страховая культура стабилизирующая валовые сборы продовольственного и фуражного зерна. Большее значение яровое тритикале имеет и в селекции озимого тритикале как источник хозяйственно ценных и важных биологических признаков.

Создание гибридов по яровому тритикале мы проводим в зимнее время в фитотроно-тепличном комплексе. На каждую комбинацию кастрируется по 4 колоса. Всего делаем 75-80 комбинаций. Типичные условия позволяют совместить цветение озимых и яровых тритикале. В результате скрещивания яровых и озимых форм были выведены сорта двуручки: Валентин 90, Сват, Хлебороб.

Оценка коллекционного материала позволила выделить наиболее ценные образцы в качестве генетических источников признаков при создании сортов. За прошедший период создано и районировано четыре сорта яровой тритикале.

Методом межвидовой гибридизации создан первый сорт ярового тритикале Ярило. Сорт Ярило – среднеспелый, среднерослый (95 см), устойчив к полеганию. Засухоустойчивость и жаростойкость высокая; холодостоек, в условиях Краснодара можно сеять осенью. Обладает высокой интенсивностью начального роста. Листья и колос с сильным восковым налётом. Зерно удлинённое, красное, стекловидное, масса 1000 зёрен 40 - 44г, натура 770 – 790 г/л. Устойчив к мучнистой росе, бурой, жёлтой и стеблевой ржавчине, листовым пятнистостям, твёрдой и пыльной головне.

Сорт Кунак получен методом межсортной гибридизации, в пределах рода Triticale и однократным индивидуальным отбором в гибридной популяции FАNAD-5 / 97-147ят1, где FАNAD-5 – мексиканский сорт, а 97-147ят1 линия нашей селекции. С 2014 года включен в реестр селекционных достижений и рекомендован к использованию в Центральном и Северо-кавказском регионах РФ.

Кунак –относится к группе среднеспелых сортов (90-105 см), устойчив к полеганию, выколашивается на 2-4 дня раньше стандартного сорта яровой тритикале Укро и на 6-8 дней раньше стандартного сорта яровой мягкой пшеницы Про-

хоровка. Зерно овально-удлиненное, светло-красное, матовое, гладкое, масса 1000 зёрен 42-46г, натура 750 – 790 г/л., содержание белка от 13,0 до 15,1%, крахмала 63,8 – 67,0%, в зависимости от условий года и агротехники возделывания.

Засухоустойчивость и жаростойкость высокие, обладает высокой интенсивностью начального роста. По урожаю зерна в конкурсном сортоиспытании за 3 года он превысил стандартный сорт Укро на 5,3 ц с 1 га и Ярило на 4,7 ц с 1 га. Разновидность эритроспермум. Колос пирамидальный, средней величины и плотности, остистый, ости не грубые, средней длины, над верхушкой колоса короткие. Опушение под колосом среднее. Колосковая чешуя удлинённая, узкая, ланцетная, нервация слабо выражена, зубец колосковой чешуи прямой, острый, длинный, плечо отсутствует или скошенное.

Кулак обладает хорошей иммунологической характеристикой. На фоне искусственного заражения показывает иммунитет к пыльной головне, высоко устойчив к бурой и стеблевой ржавчине, мучнистой росе, септориозу, фузариозу колоса, твёрдой головне, обладает полевой устойчивостью к желтой ржавчине.

В итоге совместной работы Краснодарского НИИСХ и Владимирского НИИСХ создан сорт ярового тритикале Ровня, который с 2014 года получил допуск в производство по Центральному, Северо-Западному, Центрально-черноземному и Волго-Вятскому регионам, с 2015 года – по Дальневосточному региону.

Селекция сорта велась в резко различающихся по климату условиях Центра Нечерноземной зоны и Кубани. Использован метод межсортовой гибридизации в пределах рода *Triticale* с последующими двукратным индивидуальным и массовым отбором. В среднем за 3 года (2009 – 2011) в КСИ Ровня сформировала урожайность 50,2 ц/га, превысив районированный стандартный сорт Гребешок на 6,5 ц/га. Максимальная урожайность Ровни достигала в КСИ 66,8 ц с 1 га, в условиях производства 57,0 ц с 1 га.

Высокую продуктивность сорт Ровня обеспечивает за счет густого стеблестоя (продуктивная кустистость 1,8), более крупного и озерненного колоса (число зерен в колосе 36,3шт). Средняя масса 1000 семян 45,0 г (от 42 до 50 г.) Сорт имеет белый, остистый, неопушенный, цилиндрический колос средней длины и плотности (20-23 колоска на 10 см стержня колоса). Разновидность эритроспермум (*eritrospermum*). Колосок многоцветковый. Стебель средней толщины, прочный, соломина выполнена средне - сильно, опушение шейки средне - сильное, ости над кончиком колоса короткие-средние. Высота рас-

тения по годам от 71 до 104 см. Устойчивость к полеганию высокая. Среднеспелый, созревает на 1 - 3 дня раньше сорта Норман. Устойчивость к прорастанию на корню выше средней. Зерно хорошо выполненное, красное, гладкое. Натура зерна высокая, в среднем 757 г/л. Сырого протеина в среднем 13,7%.

Сорт Ровня иммунный к мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчинам, головным заболеваниям. По устойчивости к желтой ржавчине относится к слабо восприимчивым. Ровня менее других сортов поражается септориозом листа.

В Госреестр селекционных достижений Российской Федерации на 2016 год включен новый сорт Ярик по Центральному, Центрально-Черноземному и Нижневолжскому регионам РФ. Получен методом межсортовой гибридизации, в пределах рода *Triticale* и однократным индивидуальным отбором в гибридной популяции Дагво / (*Erizo15* / *Fahad3*).

Разновидность эритроспермум. Колос пирамидальный, средней величины и плотности, остистый, ости негрубые, средней длины, над верхушкой колоса короткие. Опушение под колосом среднее. Колосковая чешуя удлинённая, узкая, ланцетная, нервация слабо выражена, зубец колосковой чешуи прямой, острый, длинный, плечо отсутствует или скошенное. Засухоустойчивость, жаростойкость, холодостойкость сорта высокие. Обладает высокой интенсивностью начального роста. Листья и колос со средним восковым налётом.

За годы изучения сорта Ярик средняя урожайность составила 54,3 ц с 1га, что на 7,5 ц выше стандартного сорта Укро и на 3,6 ц с 1га выше сорта Ярило. При созревании не осыпается, при этом имеем хорошую вымолачиваемость зерна.

Среднеспелый, выколашивается на 3-5 дней раньше стандарта Укро. Короткостебельный (75-85 см), устойчив к полеганию. Зерно овально-удлиненное, светло-красное, гладкое, матовое, масса 1000 зёрен 42-44,6г, натура до 793 г/л., содержание белка от 13,5% до 16,5%, в зависимости от условий года и агротехники возделывания.

Ярик обладает хорошей иммунологической характеристикой. На фоне искусственного заражения показывает иммунитет к стеблевой ржавчине, мучнистой росе, твёрдой и пыльной головне. Обладает высокой устойчивостью к бурой ржавчине, пиренофорозу. Устойчив к фузариозу колоса.

Благодаря высокой холодостойкости, в условиях Северо-Кавказского региона сев лучше начинать в «февральские окна» при наступлении физической спелости почв. При затягивании посева на более поздний срок идет снижение продуктивности.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ НА ЗЕЛЕНый КОРМ НА ДОНУ

RESULTS OF WINTER TRITICALE BREEDING FOR GREEN FODDER IN THE DON REGION

Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Железняк Е.А.
Krokhmal A.V., Grabovets A.I., Zheleznyak E.A.

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Don Zonal Research Institute of Agriculture
e-mail:krochmal_58@mail.ru

At present, there is an upward trend in demand for fodder triticale varieties in connection with the livestock sector resurgence. The Don Zonal Research Institute of Agriculture breeds fodder triticale. Triticale varieties 'Don 1' and 'Donskoy 288' ripening at different times and complementing each other in the green conveyor were created for green fodder. In addition, fodder varieties 'Allegro', 'Agraf' and 'Tornado' were developed. New fodder triticale variety 'Argo', which has been tested in the State Variety Trials since 2015, has a high potential for productivity of green mass, dry matter and seeds. In 2016, the green fodder yield was 105.7 t/ha after fallow and 79.3 t/ha after non-fallow predecessor. 'Argo' is characterized by higher protein content in absolutely dry matter - 10.9%

Селекция озимых тритикале в Донском зональном НИИСХ проводится отдельно, на зерно и на зеленый корм. На основании результатов исследований разработана модель сорта кормового назначения. В параметры модели входят биологические особенности, обеспечивающие высокий урожай зеленого корма (высота соломины 180-200 см, высокая доля листьев в зеленом корме >30%, способность формировать большое количество боковых побегов, высокий сбор переваримого протеина с единицы площади и др.).

Метод создания исходного материала кормовых тритикале-внутривидовая ступенчатая гибридизация с последующим индивидуальным отбором в гибридных популяциях. Исходные компоненты для гибридизации подбираем с целью объединения в одном генотипе как можно больше ценных признаков. При этом в качестве одного из родителей используем линию местной селекции, как источник высокой адаптации к местным условиям.

В результате исследований, проводимых в соответствии с планом научно-исследовательской деятельности Донского зонального НИИСХ, были созданы и районированы сорта тритикале на зеленый корм Донской 1 и Донской 288, созревающие в разное время и дополняющие друг друга в зеленом конвейере. Но эти сорта имели один существенный недостаток - остистый колос. В модель кормового сорта были внесены соответствующие коррективы. Следующий сорт, созданный в ДЗНИИСХ, Аллегро, был безостым, внесен в Госреестр селекционных достижений в 1995 году. В 2004 году в Госреестр включен сорт Аграф по трем регионам РФ, а в 2007 - сорт Торнадо, допущенный к использованию в четырех регионах.

Сортимент кормовых тритикале в Госреестре России небольшой, всего 6 сортов, включая 3 сорта нашей селекции. В настоящее время наблюдается тенденция повышения спроса на кормовые сорта тритикале в связи возрождением отрасли животноводства.

В Донском зональном НИИСХ создан новый сорт кормового тритикале Арго, который изучается Госсортоиспытанием с 2015 года.

Сорт Арго выведен путем внутривидовой гибридизации и двукратного индивидуального отбора во втором и четвертом поколениях. Исходные формы - линия 3537/03 и сорт Торнадо. В родословной линии 3537/03 присутствуют сорта АД 465, ПРАГ 48/4, Донской 288, Ставропольский 1, Аллегро.

Сорт имеет высокий потенциал продуктивности зеленой массы, сухого вещества, а также семян. Урожай зеленого корма в 2016 году по пару составил 105,7 т/га, по непаровому предшественнику - 79,3 т/га. Превышение стандартного сорта Аграф за 2012-2016 гг. по сбору зеленого корма составило 4,7 т/га.

Сорт Арго характеризуется более высоким содержанием протеина в абсолютно сухом веществе 10,9 %, у стандартного сорта - 9,3 % (2012-2014 гг.). По сбору переваримого протеина Арго превысил сорт Аграф на 0,16 т/га, выход кормовых единиц с 1 га составил за 2012-2014 гг. 8,9 т.

Таким образом, в Донском зональном НИИСХ отдельно ведется селекция кормовых тритикале. Создан новый сорт кормового назначения Арго, сочетающий высокую продуктивность с высокими питательными свойствами зеленого корма.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

MAIN TRENDS AND METHODS OF WINTER TRITICALE BREEDING IN THE ROSTOV REGION

Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Гординская Е.А.

Krokhmal A.V., Grabovets A.I., Gordinskaya Ye.A.

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Don Zonal Research Institute of Agriculture, Russia

e-mail: krochmal_58@mail.ru

Selection of triticales in the Don zonal NIISH was conducted since 1974. Over the years of research, 33 varieties of triticales have been created, 23 of which are included in the State Register of the Russian Federation, five are undergoing a study in the variety testing system. Selection is conducted separately in two directions: for grain and for green fodder. Selection of grain triticales, in turn, has several directions: for fodder, for bakery, confectionery production, etc. As a result of studying varieties of different ecological and geographical origin, valuable forms are identified – sources of economically important features: high productivity, early maturity and grain quality indicators.

Селекция тритикале в Донском зональном НИИСХ ведется с 1974 года по полной схеме. За годы исследований создано 33 сорта тритикале, 23 из которых включены в Госреестр РФ 2017 года, 5 – проходят изучение в системе сортоиспытания.

Селекция ведется отдельно в двух направлениях: на зерно и на зеленый корм.

Основной способ получения исходного материала – внутривидовая гибридизация. Пары для скрещивания подбираем таким образом, чтоб совместить в одном генотипе как можно больше ценных признаков и свойств. Для обогащения генофонда в небольшом количестве выполняем отдаленные скрещивания тритикале с озимой мягкой пшеницей. Количество выполняемых комбинаций – 300. Отборы проводим по методу педигри, в течение ряда поколений, начиная со второго поколения. Объем селекционного материала ежегодно составляет 40 тысяч генотипов.

Селекция зерновых тритикале в свою очередь имеет несколько направлений: на фураж, для хлебопечения, кондитерского производства и др.

Для того чтобы создать новые генотипы с нужным уровнем необходимых признаков, мы проводим изучение достаточно широкого набора новых сортов и линий тритикале отечественной и зарубежной селекции. Нами выделены генотипы носители ценных в селекционном отношении признаков и свойств:

– скороспелость – Каприз, ТИ 17 (ДЗНИИСХ), Престо 401 (ДОС ВНИИР), 06-27т-3 (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), Стрельна (МО ВНИИР), Михась, Утро, Руно (Беларусь);

– продуктивность – Атаман Платов, Пилигрим, Ацтек, Алмаз (ДЗНИИСХ), Жнец, Князь, 05-105т-9, 06-27т-3 (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), АДМ 14, Маркиян (Украина);

– содержание белка и клейковины – АД Тарасовский, Каприз, Сколот (ДЗНИИСХ), Князь (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), АДМ 14, Сувенир, Полесский 10 (Украина), Vledeasa (Румыния), Юбилейная, Яша, (Саратовский ГАУ) ПРАГ 468/1, ПРАГ Д-524, ПРАГ 456, ПРАГ 454, ПРАГ 526 (ДОС ВНИИР);

– хлебопекарные свойства (объемный выход хлеба, общая хлебопекарная оценка) – Дон, Трибун, Сколот (ДЗНИИСХ), Валентин 90, Сотник, 04-158т-3, 05-69т-10, 05-105т-9, Тит (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко);

– содержание крахмала – Зимогор, Бард, Донслав, Атаман Платов (ДЗНИИСХ), Сват, 08-194т-61, 03-125т-37 (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), Идея, Динамо, №8, №230 (Беларусь), Раритет, Славетне, Букет, Маркиян, Этель (Украина);

– устойчивость к болезням – Водолей, Сколот (ДЗНИИСХ), Союз, Стрелец, Мир, Мудрец (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), ПРАГ 454 (ДОС ВНИИР), Зенит одесский, АДМ 13 (Украина).

В результате изучения сортообразцов разного эколого-географического происхождения выделены ценные формы, которые можно рекомендовать для использования в гибридизации в качестве источников хозяйственно важных признаков: высокой продуктивности, скороспелости и показателей качества зерна. Однако следует отметить, что при подборе родительских форм для скрещивания желательно выбирать сортообразцы, сочетающие в себе как можно больше ценных свойств.

СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НОВОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО РОДА ТРИТИКАЛЕ (*TRITICALE WITTM.*)

CREATION OF GENETIC RESOURCES OF A NEW SYNTHETIC TRITICALE GENUS (*TRITICALE WITTM.*)

Куркиев У.К., Куркиев К.У.

Kurkiev U.K., Kurkiev K.U.

Филиал Дагестанская ОС ВИР

Dagestan Experimental Station of N.I. Vavilov All-Russian Research and Development Institute of Plant Growing
e-mail: kkish@mail.ru

Research on triticale has been conducted at the Dagestan Experimental Station of N.I. Vavilov All-Russian Research and Development Institute of Plant Growing since 1966. Currently, the triticale collection of N.I. Vavilov All-Russian Research and Development Institute of Plant Growing comprises more than 4,000 accessions from 55 countries. Of them, 90% are hexaploids, 7% - octoploids, and 3% - tetraploids, which are variable in genomic, chromosome and gene compositions. Modern varieties of grain triticale were mainly obtained from 2 sources of dwarfness genes: recessive genes from bread wheat (*rht*) and dominant ones from cultivated rye (*Hl*). However, a reduction in the triticale plant height is usually associated with a decline in selection-valuable traits. In this respect, three-gene (2 recessive and 1 semi-dominant) short-stemmed lines generated at the Station are of great value: PRAG 530, PRAG 531, L 1993/14 and L 1995/14. They combine a high resistance to lodging (height 90- 100 cm), grain plumpness and potential yield of 90-120 cwt/ha.

Пшеница и рожь – филогенетически близкие хлебные злаки. По распространенности и использованию первая не имеет себе равных среди культурных растений [Вавилов, 1935; Пшеницы мира, 1987]. Рожь, уступая ей по ряду пищевых, вкусовых, товарно-эстетических качеств, обладает комплексом других практически ценных признаков (Рожь. Культурная флора, 1985)

Первые литературные сведения о получении гибридов и амфидиплоидов между этими культурами появились в конце XIX в. с освоением методов гибридизации. Однако с тех пор более чем вековой опыт и практика многочисленных исследований, проведенных в различных странах мира, показывает, что для создания сортов тритикале, сочетающих только полезные признаки и качества этих злаков требуется преодолеть многочисленные барьеры межродовой несовместимости и последствий полиплоидии. Первичные тритикале, полученные в результате скрещиваний даже самых совершенных сортов пшеницы и ржи, оказываются непригодными для прямого использования на практике. Конкурентоспособные сорта удается создать только в результате проведения сложных многоступенчатых скрещиваний первичных амфидиплоидов разного происхождения между собой и разнообразием пшеницы и ржи. Требуется применение длительного стабилизирующего отбора на минимальную отягощенность отрицательными признаками, из которых наиболее трудно преодолимыми являются частичная стерильность цветков и генотипическая нестабильность (Куркиев, 1975, 1985).

В плане решения вышеотмеченных проблем Дагестанская опытная станция Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ДОС ВИР) располагает определенными возможностями. Условия зоны расположения станции: теплый и влажный климат, искусственное ороше-

ние благоприятствуют посеву озимых и яровых тритикале разного происхождения в один срок – осенью и проведению гибридизационных работ с привлечением в скрещивания богатейшего разнообразия родов *Triticum*, *Secale*, *Aegilops* и других злаков, сосредоточенного в институте им. Н. И. Вавилова.

Научно-исследовательская работа с тритикале проводится на Дагестанской опытной станции ВИР с 1966 г. На тот момент в мировой коллекции ВИР было не более двух десятков пшенично-ржаных амфидиплоидов. В настоящее время коллекция тритикале ВИР насчитывает более 4000 образцов из 55 стран мира. Из них 90% являются - гексаплоидами, 7 % - октоплоиды и 3 % - тетраплоиды - с разнообразным по геномному, хромосомному и генному составу..

К производственному использованию в настоящее время в России допущены до 70 сортов тритикале. Большая часть из них созданы с участием образцов из коллекции ВИР, а в пределах 1/3 в родословной участвуют гибридные линии полученные на ДОС ВИР.

Современные сорта зернового тритикале в основном получены с использованием 2-х источников генов короткостебельности: рецессивных генов от мягких пшениц (*rht*) и доминантных - от культурной ржи (*Hl*). Однако, снижение роста растений тритикале (менее 100-110 см) как правило, сопряжено со снижением селекционно-ценных признаков (продуктивность, качество зерна, экологическая пластичность и др.). В этом отношении, большую ценность представляют, полученные на станции 3-х генные (2 рецессивных и один полудоминантный) короткостебельные линии: ПРАГ 530, ПРАГ 531, Л 1993/14 и Л 1995/14-сочетающие высокую устойчивость к полеганию (рост 90-100 см), выполненность зерна и потенциал урожайности до 90-120 ц/га [Куркиев, 2007, 2009].

АЛЛЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНДРОГЕНЕЗА *IN VITRO* У ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ

ALLELIC STATUS OF MICROSATELLITE LOCI AND EFFICIENCY OF *IN VITRO* ANDROGENESIS IN HEXAPLOID TRITICALE

Лемеш В.А.¹, Зайцева О.И.¹, Буштевич В.Н.², Гриб С.И.²

Lemesh V.A.¹, Zaitseva O.I.¹, Bushtevich V.N.², Grib S.I.²

¹ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

²РУП «НПЦ по земледелию НАН Беларуси»

¹ State Scientific Institution "Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus"

² Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture"
e-mail: v.lemesh@igc.by

A high correlation was established between the allelic status of several microsatellite loci in chromosomes 2A, 2B, 5A, 5B and the capacity of triticales anther for androgenesis in *in vitro* culture. In addition, we demonstrated a possibility of efficient use of SSR markers developed for wheat to study the embryogenic potential of triticales. In F_2 triticales populations resulted from crossing genotypes that were contrasting in terms of *in vitro* androgenesis, forms with low responsiveness prevailed. Most of them were plants with heterozygous microsatellite loci. Although the examined microsatellite loci are not genes directly responsible for embryogenesis and *in vitro* regeneration, but are only linked to such, the information acquired can be used to map desirable genes.

Метод культуры пыльников лежит в основе современных технологий создания новых рекомбинантных генотипов и сортов растений и является перспективным для повышения эффективности селекции тритикале. Однако масштабы применения биотехнологических подходов при создании линий удвоенных гаплоидов остаются невысокими, в том числе из-за того, что до настоящего времени не идентифицированы гены, контролирующие признаки, характеризующие способность растений к перестройке морфогенетических процессов в культуре гаметофитных тканей и последующей регенерации растений.

Гексаплоидное тритикале является сложным объектом для генетических исследований, так как представляет собой пшенично-ржаной аллополиплоид. В связи с тем, что тритикале включает А- и В- геномы пшеницы, для скрининга по локусам, связанным с контролем параметров пыльцевого эмбриогенеза у тритикале, целесообразно использовать ДНК-маркеры, разработанные для пшеницы.

Материалом для исследований служили четыре линии удвоенных гаплоидов ярового гексаплоидного тритикале, полученные методом культуры пыльников *in vitro* (Dh-3-1-09, Dh-11-2-09, Dh-12-1-09, Dh-27-1-08-1), контрастные по параметрам андрогенеза *in vitro*, а также гибриды F_2 , полученные на их основе. Гибриды F_2 (четыре популяции) выращены в фитотронно-тепличном комплексе. Нами отобраны 35 микросателлитных локусов, которые не имеют повторов на других хромосомах: 8 для хромосомы 2A, 7 для хромосомы 2B и по 10 для хромосом 5A и 5B.

При изучении полиморфизма локуса *Xgwm312* хромосомы 2A у линий Dh-3-1-09, Dh-11-2-09 и Dh-12-1-09 выявлен фрагмент размером 189 п.н., у линии Dh-27-1-08-1 выявлялся дополнительный фрагмент размером 234 п.н.

Полиморфизм по локусу *Xbarc318* хромосомы 2B проявился в наличии фрагмента размером 284 п.н. у линий Dh-3-1-09, Dh-11-2-09 и Dh-27-1-08-1 и фрагмента 256 п.н. у линии Dh-12-1-09.

Анализ микросателлитных локусов хромосомы 5A выявил наличие полиморфизма по локусу *Xgwm156*, проявившееся в отсутствии фрагмента размером 321 п.н. Также обнаружен полиморфизм по локусу *Xgwm291*: у линий Dh 3-1-09 и Dh 27-1-08-1 детектировался фрагмент размером 137 п.н., тогда как у линий Dh 11-2-09 и Dh 12-1-09 обнаружен фрагмент размером 183 п.н.

Изучение полиморфизма микросателлитных локусов хромосомы 5B позволило выявить у исследуемых генотипов два полиморфных локуса. По локусу *Xgwm67* размер полученных фрагментов составил 118 п.н. для линий Dh-3-1-09, Dh-12-1-09, Dh-27-1-08-1 и 10 п.н. для линии Dh-11-2-09.

При анализе локуса *Xgwm 540* детектировались фрагменты размером 114 п.н. для линий Dh-3-1-09, Dh-12-1-09, Dh-27-1-08-1 и 125 п.н. для линии Dh-11-2-09, отсутствие у линии Dh-27-1-08-1 фрагмента размером 278 п.н., присутствующего у остальных исследуемых линий, и наличие у данной линии уникального фрагмента.

Полученные данные свидетельствуют о присутствии у изученных линий удвоенных гаплоидов, контрастных по параметрам андрогенеза *in vitro*, межлинейного полиморфизма по 6-ти из 35 проанализированных микросателлитных локусов: *Xgwm312* хромосомы 2A, *Xbarc318* хромосомы 2B, *Xgwm156* и *Xgwm291* хромосомы 5A, *Xgwm67* и *Xgwm540* хромосомы 5B. Выявление межлинейного полиморфизма свидетельствует о возможности эффективного использования разработанных для пшеницы SSR-маркеров для исследования эмбриогенного потенциала тритикале.

С использованием ПЦР-анализа 35 SSR-локусов у исследованных линий тритикале выявлено

5 полиморфных маркерных локусов *Xgwm156*, *Xgwm291* (хромосома 5A); *Xgwm540*, (хромосома 5B); *Xgwm312* (хромосома 2A); *Xbarc318* (хромосома 2B). Обнаружена высокая степень корреляции между аллельным состоянием указанных микросателлитных локусов и эффективностью андрогенеза *in vitro* у гексаплоидного тритикале. Наиболее высокая корреляция (до 99%) наблюдалась для локусов *Xgwm291*, *Xgwm540* и *Xbarc318* и таких параметров андрогенеза *in vitro* как «выход растений-регенерантов», «частота регенерации зеленых растений», «частота регенерации альбиносных растений». Установлено, что гетерозиготное аллельное состояние исследуемых локусов, как правило, коррелирует с низкими значениями параметров андрогенеза *in vitro* у тритикале.

Для оценки наличия либо отсутствия связи между аллельным состоянием микросателлитных локусов и параметрами андрогенеза *in vitro* были рассчитаны линейные коэффициенты корреляции Пирсона (r-Пирсона). Выявлена корреляционная зависимость между аллельным состоянием исследуемых микросателлитных локусов и параметрами андрогенеза *in vitro*.

Таким образом, установлена высокая корреляция между аллельным состоянием ряда микросателлитных локусов, расположенных на хромосомах 2A, 2B, 5A, 5B и способностью к андрогенезу в культуре пыльников *in vitro* тритикале, а также показана возможность эффективного

использования SSR-маркеров, разработанных на пшенице, для исследования эмбриогенного потенциала тритикале.

Следует отметить, что в популяциях F_2 тритикале, полученных в результате скрещивания контрастных по параметрам андрогенеза *in vitro* генотипов, преобладали формы с низкой отзывчивостью. При этом большую их часть составляли растения, у которых микросателлитные локусы находились в гетерозиготном состоянии. По-видимому, это связано с доминированием аллелей, обуславливающих низкую отзывчивость в культуре пыльников *in vitro*, что значительно затрудняет преодоление проблемы низкого выхода эмбриоидов и растений-регенерантов у тритикале. Это необходимо учитывать при планировании комбинаций скрещиваний, заранее отсеивая генотипы с низкой отзывчивостью *in vitro*.

Несмотря на то, что исследованные микросателлитные локусы не являются генами, непосредственно отвечающими за эмбриогенез и регенерацию *in vitro*, а только сцеплены с таковыми, полученная информация может быть применена для картирования искомых генов. При этом указанные локусы могут быть использованы в качестве маркеров для отбраковки низкоотзывчивых генотипов и получения высокоотзывчивых сортов и линий тритикале в культуре пыльников *in vitro*, что позволит существенно повысить эффективность данного метода.

HYBRIDIZATION BETWEEN HEXAPLOID TRITICALE AND SYNTHETIC WHEAT

Mehdiyeva S.P., Aminov N.Kh.

Genetic Resources Institute of ANAS

e-mail: mora-kasper@rambler.ru

We present here the results of hybridization and morphotype formation studies in the generated hybrid populations (F_1 – F_5) obtained from the cross between hexaploid triticales ABDR and synthetic wheat ABD and their comparison with other hybrid combinations derived by the employing of the same hexaploid triticales accession. Triticales ABR (genome AABBRR, $2n = 42$) is locally produced in the Genetic Resources Institute of ANAS by the second author of this abstract in 1974 and was used in all crosses of current study as a female or maternal plant. This triticales differentiated from other triticales by its originating from hybridization between Kihara's synthetic wheat ABS (*T.durum* × *Ae. squarrosa*, genome AABBDD, $2n = 42$) and *Secale cereale* ssp. *segetale* (genome RR, $2n = 14$). The paternal synthetic wheat plant ABD [(*T.beoticum* × *Ae.taushii*) × *Ae.speltoides*, genome AADDSS, $2n = 42$], which is used in the cross to triticales ABDR, also have been locally produced in the Genetic Resources Institute of ANAS by the same author in 1982. Other employed paternal

plants were presented by 3 botanical varieties of *T. aestivum* species: var. *lutescens* (cultivar Bezostaya 1, genome AABBDD, $2n = 42$), var. *graecum* (local cultivar Grekum 75/50, genome AABBDD, $2n = 42$), var. *velutinum* (genome AABBDD, $2n = 42$) and by local Georgian wheat species *T. macha* Dek. et Men. ($2n = 42$, AABBDD). Field works including hybridization and phenotype analysis of hybrid populations within five generations carried out for a period of 6 years (2007-2013). The emasculation and pollination in the field were carried out during the months of April-May 2007. No embryo rescue or hormone treatment was applied for the production of F_0 seeds. Seeds (shriveled and weak) were obtained from all hybrid combinations, with the average seed set 17,82% ranging from 11,79% to 22,45% and average seed germination rate 36,15% ranging from 12,5% to 52,5%. The combination of ABDR with synthetic wheat ABD showed nearly the high seed set (22,37%) and germination rate equal to 45%. F_1 hybrids from all subjected crosses had a morphology that is intermediate between that of

the parental forms, including the latter combination. On the basis of morphological appearance the all segregants within the four hybrid generations ($F_2 - F_5$) from all hybrid combinations were divided to three morphotype groups: triticale-like plants (maternal type); intermediate-like (both parental combining type) and wheat-like plants (paternal type). The results showed that the prevalence of certain type of segregants over the other in all hybrid combinations depends on their spike fertility and if in the early F_2 generation this indicator was different for all three morphotypes it tended to increase for wheat-like plants in the later gen-

erations ($F_3 - F_5$) almost for all studied combinations. If most segregants (44%) in F_2 of ABDR $\times$ ABD cross were short-stemmed triticale-like plants with high level of sterility, then starting from F_3 towards to F_5 the proportion of wheat-like plants is increased significantly (70% - F_3 , 89% - F_4 , 92% - F_5 , respectively). In our study morphotype formation in the hybrid combination of triticale ABDR with synthetic wheat mainly differed from other combinations by large percentage of segregants revealing short and compact spike with the broad colour range (from the light yellow to blackish), that is common for goatgrasses.

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТУ ВТОРИННОГО ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

AGROECOLOGICAL PASSPORT OF A PROMISING VARIETY OF SECONDARY WINTER TRITICALE

Москалець Т.З.¹, Москалець В.І.², Москалець В.В.¹

Moskalets T.Z.¹, Moskalets V.I.², Moskalets V.V.¹

¹Білоцерківський національний аграрний університет

²Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН

¹Bila Tserkva National Agrarian University

²Nosivka Breeding Experimental Station of VM Remeslo Myronivka Institute of Wheat
e-mail: moskalets78@rambler.ru

Приведена агробиологическая характеристика, морфологическое описание и особенности технологии выращивания гексаплоидного сорта тритикале озимого Чаян. Сорт среднеспелый, характеризуется повышенной продуктивностью, выполненностью зерна, устойчивостью к полеганию и грибным заболеваниям, высокой морозо- и зимостойкостью. Потенциал урожайности 7,5 – 8,5 т/га.

The agrobiological characteristics, morphological description and peculiarities of the cultivation technology of winter triticale variety 'Chaian' are presented. The variety is mid-ripening, characterized by increased performance, grain plumpness, resistance to lodging and fungal diseases, high frost tolerance and winter hardiness. The potential yield is 7.5 - 8.5 t/ha.

Агроекологічна паспортизація генотипів та їх використання як експериментального матеріалу – це якісно новий підхід до вирішення багатьох теоретичних і практичних завдань, що стоять перед сучасною екологічною і адаптивною селекцією. Такий захід повинен зайняти чільне місце в селекційній практиці, оскільки повна реалізація біопотенціалу форм рослин може бути одержана лише в конкретних «комфортних» для них агро-екологічних умовах. Тому в недалекому майбутньому перевагу матимуть сорти (лінії, гібриди) з відповідним агроекологічним паспортом.

Сорт Чаян – виведений шляхом індивідуального відбору з гібридної популяції F_3 (Августо х Ягуар) х К-9844/93 (автори: В.І. Москалець, В.В. Москалець, Т.З. Шустерук (Москалець)), рівень плідності якого $2n=6x=42$, різновидність – *erythrospermum*, середньостиглий, озимого типу розвитку. Ознаки ідентифікації рослин сорту: кущ напіврозлогий, на колеоптілі і листках помірно антоціанове забарвлення, листя темно-зеле-

ного кольору, прапорцевий листок широкий, антоціанове забарвлення вушок відсутнє, восковий наліт на піхві прапорцевого листка і антоціанове забарвлення остюків відсутнє; довжина листової пластинки прапорцевого листка середня – 12–18 см, ширина – середня – 1,5–1,7 см; довжина другого листка – 18–27 см, ширина – 1,5 см; сизий восковий наліт на колосі – відсутній. Інтенсивність опушення стебла під колосом помірно. Рослина за висотою середня (95–97 см, низькостеблова). Розміщення остюків на колосі – по всій його довжині; остюків відносно колоса – довгі; довжина кільового зубця нижньої колоскової луски – 9–13 мм; другий зубець нижньої колоскової луски – відсутній; кінь нижньої колоскової луски чіткий до її основи; опушення зовнішньої поверхні нижньої колоскової луски – відсутнє; колос за кольором білий (з коричневим відтінком перед повною стиглістю), щільний; за довжиною без остюків середній (12–14 см); колос за шириною – середній (1,5–1,7 см), колос за формою – пірамідальний;

за виповненістю соломину у поперечному розрізі порожниста, під колосом соломину міцна без зигзагу. У колосі середня кількість квіток – 3–4, і, як правило, 2–3 квітки з яких фертильні. Зернівка за формою видовжена, за кольором – світло-коричнева, слабо зморшкувата, за крупністю – середня. Маса 1000 зерен становить 42–48 г, натура зерна – 690–710 г/л. Сорт Чаян виділений за ознаками високої продуктивності, виповненості зерна, пшеничного типу розвитку рослин, стійкістю до вилягання, стійкістю до грибних хвороб, високою морозо- та зимостійкістю, посухостійкістю (8-9 балів). Потенційна урожайність – 7,5–8,5 т/га (середня урожайність зерна в умовах виробництва за екстенсивною та інтенсивною технологією: для умов перехідної зони Лісостеп-Полісся – 5,0–5,4 і 6,0–7,0 т/га; умов Лісостепу – 4,5–4,7 і близько 8,0 т/га; Полісся – 3,0–3,2 і 4,5 т/га, відповідно).

Чутливість сорту Чаян на елементи технології вирощування:

- глибина загортання насіння глибша, ніж для зернових культур першої групи, а за низької культури землеробства глибину загортання насіння тритикале потрібно збільшувати до 6 см;
- норма висіву насіння після кращих попередників і в умовах достатнього зволоження становить 4,5 млн/га, а після гірших попередників – 5,5 млн/га;
- строк сівби для цього сорту найкращим є тоді, якщо від посіву до припинення осінньої вегетації сума ефективних середньодобових температур (вище +5 °C) становить приблизно 500 °C при тривалості осіннього періоду вегетації 50-60 днів; за результатами дослідження кращим строком сівби в зоні Лісостепу є початок третьої декади вересня, Полісся – друга декада вересня;

тації 50-60 днів; за результатами дослідження кращим строком сівби в зоні Лісостепу є початок третьої декади вересня, Полісся – друга декада вересня;

- попередники – цей сорт тритикале менш вимогливий до попередників, ніж пшениця озима, важливо, щоб попередники не сприяли розвитку кореневих хвороб. За результатами наших досліджень для сорту Чаян кращими попередниками є зернобобові (ранньостиглі і середньоранні сорти сої на зерно), просапні культури, однорічні трави, кукурудза на силос, які рано звільняють поле і дають можливість якісно підготувати ґрунт для своєчасної сівби;

- внесення добрив – оптимальна норма мінеральних добрив для умов Лісостепу $N_{90-120}P_{90}K_{90}$, Полісся – $N_{120}P_{120}K_{120}$;

- передпосівна інокуляція мікробним препаратом – поліміксобактерином, біоагентом якого є фосфатомобілізувальні бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB. Це є біологічне фосфорне добриво, яке відіграє також роль стимулятора живлення. Витрати препарату на одну гектарну норму насіння складають 150 мл;

- застосування засобів захисту – в окремі роки на території Чернігівської, Житомирської областей України проти білої плямистості, викликаній *Bacillus megaterium* pv. *Cerealis*, ефективний біологічний препарат Агат 25 К (обробка насіння або обприскування рослин до фази трубкування); проти збудника бурі іржі *Puccinia triticina* Erikss – Альфа-Тебузол, системний фунгіцид превентивної та куративної дії, норма витрати препарату якого складають 0,8–1 л/га.

ТРИТИКАЛЕ ЯРЕ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

SPRING TRITICALE IN THE WESTERN POLESYE OF UKRAINE

Ничипорук О. О., Яблонська В. В.

Nichiporuk O.O., Yablonska V.V.

Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

Volyn State Agricultural Experimental Station of NAAS

e-mail: nychporuk.elena@gmail.com

Приведена хозяйственно-биологическая характеристика селекционных линий тритикале ярового в условиях западного Полесья Украины. Выделены источники хозяйственно-ценных признаков: урожайности, коротко-стебельности, массы 1000 зерен.

The economic and biological characteristics of spring triticale breeding lines are summarized for the conditions of the Western Polesye of Ukraine. Sources of economically valuable traits (yield capacity, short stem, 1000-grain weight) are distinguished.

Тритикале, або, як ще називають його науковці, пшенично-житній амфідиплоїд, є однією з перших штучно створених культур у світі. Дана культура привертає до себе особливу увагу через достатньо високу врожайність та поживну цінність продукту. У багатьох сільськогосподарських районах світу ця культура здатна перевершувати за вищезга-

даними показниками обох батьків (вміст лізину у зерні тритикале на 16-20 % більше, ніж у зерні пшениці), а за стійкістю до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов і до найбільш небезпечних хвороб - не поступається житу.

До інших позитивних якостей ярого тритикале слід віднести високу її пристосованість до

різних типів ґрунтів. Ростає воно на всіх ґрунтах, в тому числі на кислих і перезволожених. Тритикале через свою невибагливість до ґрунтів займає проміжне положення між пшеницею і житом, кращими для нього є дерново-підзолисті легко- і середньосуглинисті ґрунти.

Такі переваги тритикале можуть бути особливі суттєвими в зоні Полісся, де вирощування ярої пшениці за незадовільних ґрунтово-кліматичних умов призводить до низьких якісних показників якості зерна - інколи стає економічно недоцільним.

Так, в Україні та, безпосередньо на Західному Поліссі, рекомендовано впроваджувати у виробництво саме яре тритикале, адже цей вид зернової культури має високий потенціал продуктивності, стійкий до вилягання та проростання зерна, з хорошою холодостійкістю, посухостійкістю.

У 2015 році на Волинській державній сільськогосподарській дослідній станції розпочали інтродукцію зразків ярого тритикале для умов Західного Полісся. У процесі виконання науково-дослідної роботи проводились дослідження з оцінки та реєстрації нової колекції ярого тритикале.

Дослідження проводилися у відділі рослинництва та селекції Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції, смт. Рокині Луцького району Волинської області. Колекційний матеріал вивчається згідно «Методическим указаним по пополнению, сохранению в живом виде и изучению мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале».

У результаті роботи складалась характеристика біологічних та морфологічних показників, а також їх господарська придатність.

Протягом 2015-2016 рр. проводились дослідження на ділянках обліковою площею 10 м². Умови дослідження сприяли проведенню польових оцінок за біотичною та абіотичною стійкістю. За вказаний період згідно з даними за показником висоти рослин усі зразки було поділено на 4 групи: карлики, короткі, з оптимальною висотою, високі.

Найбільш низькорослими (карлик ≤ 80 см) виявилися зразки ЯТХ 2379-14 та ЯТХ 2378-14 – 73,4 та 77,9 см, короткостеблові (81-90 см) – Ландар 89,7 см. Найвищий показник висоти рослин було зафіксовано у ЯТХ 2459-14 – 106,2, усі інші зразки відносяться до групи оптимальної висоти (91-100 см). Проте, у 2015 році висота рослин

усіх номерів була вищою ніж у 2016 році, що пояснюється сприятливими погодними умовами.

Тритикале завдяки поєднанню таких ознак як багатоколосість жита та багатоквітковість пшениці, має більш високі потенційні можливості продуктивності, ніж пшениця.

Урожайність тритикале залежить від наступних елементів: маси зерна з головного колоса, маси 1000 зерен, числа колосків в рослинці, продуктивна кущистість рослини та ін.. Маса 1000 зерен усіх ліній ярого тритикале у 2015 році була у межах 40,0-56,0 г, а у 2016 році – 40,0-52,0. Найменшу масу 1000 зерен, що становила 36,0 г, мав сорт Ландар.

Лінія ЯТХ 2513-14 у 2016 і у 2015 році сформувала найбільшу врожайність 5,70 і 5,95 т/га відповідно. Лінії ЯТХ 41-14 і ЯТХ 2485-14 сформували врожайність на рівні 5,32 та 4,56 т/га відповідно.

Переважає більшість зразків, інтродукованих з України, були створені в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (ІР), і в умовах Західного Полісся України за більшістю показників – урожайність, якість зерна, технологічні властивості – сорти та лінії зарекомендували себе на досить високому рівні. При вивченні матеріалу, отриманого з ІР, виділено значну кількість зразків, які характеризуються покращеними структурно-механічними властивостями зерна та іншими цінними ознаками: стійкість до вилягання, хорошим типом колосу. Усі з вивчених сортозразків являються конкурентоспроможними в зоні Полісся і можуть реєструватись та впроваджуватись у виробництво агроформуваннями різних форм власності зони. На даний час важливим завданням є формування генетичного різноманіття культури тритикале, оскільки воно безпосередньо пов'язане з забезпеченням національної та глобальної продовольчої безпеки.

Спектр використання ярого тритикале з кожним роком розширюється: виробництво продуктів харчування, кормів, як сидеральні та мульчуючі посіви, виготовлення одноразового посуду тощо. Тому, для забезпечення потреб зони Полісся необхідною кількістю продукції з тритикале - потрібно розширювати площі під цією культурою, застосовуючи новітні підходи в її виробництві, запроваджуючи нові сорти, селекційні лінії та інтенсивні технології вирощування ярого тритикале в умовах Західного Полісся.

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАЛЮСНИХ КУЛЬТУР ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ДІЇ СОЛЬОВОГО СТРЕСУ

CYTOGENETIC CHARACTERISTICS OF WINTER TRITICALE CALLUS CULTURES EXPOSED TO SALT STRESS

Пикало С.В.¹, Дубровна О.В.²
Pycalo S.V.¹, Dubrovna O.V.²

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

²Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

¹V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat Crafts of NAAS of Ukraine

²Institute of Plant Physiology and Genetics NAS of Ukraine

e-mail: pykserg@ukr.net

Установлен цитогенетический эффект действия хлорида натрия на клетки каллусных культур тритикале в процессе отбора устойчивых к солевому стрессу форм. Сублетальная концентрация стрессового фактора вызывала кластогенный эффект и турбагенные нарушения в клетках каллусов. Большинство хромосомных aberrаций были представлены в виде хроматидных мостов и фрагментов, а среди нарушений клеточного деления наиболее часто встречались мультиполярные митозы. Анализ генетической структуры клеточных популяций на протяжении длительного культивирования при сублетальной концентрации гипохлорида натрия показал достоверное увеличение анеуплоидии и частоты сегрегации геномов, что проявляется в увеличении популяций клеток со сниженным относительно модального числом хромосом.

The cytogenetic effect of sodium chloride on cultured triticale callus cells was established during selection of salt stress resistant forms. Sublethal concentration of the stress factor exerted clastogenic and turbogenic effects in callus cells. Most of chromosomal aberrations were chromatid bridges and fragments, and multipolar mitoses were the most frequent disorder of cell division. Analysis of the genetic structure of cell populations over long-term culturing with sublethal concentration of sodium hypochloride showed a significant increase in aneuploidy and genome segregation frequency, which was manifested as an increase in cell populations with reduced chromosome numbers related to the modal chromosome number.

Тритикале (*×Triticosecale* Wittmack) – вперше цілеспрямовано й успішно створений людиною міжвидовий гібрид нової зернової культури. Останнім часом тритикале набуває популярності у світі як культура кормового, харчового й технічного напрямів технологічного використання зерна. Протягом онтогенезу рослини даної культури підлягають впливу різних факторів навколишнього середовища, які негативно впливають на їх ріст, розвиток та урожайність. При визначенні механізмів дії даних стресових чинників та природи стійкості рослин потрібно знати про реакцію не лише цілої рослини або органу, але й функціонально різних тканин і клітин. Зважаючи на це, на сьогодні у дослідженні стійкості до різних стресорів досить перспективним є застосування культури ізольованих клітин, оскільки це дає змогу вивчати дію селективних факторів на клітину в строго контрольованих умовах культивування. Даний підхід також надає можливість виключити складні корелятивні взаємовідносини між різними органами і тканинами і, як наслідок, полегшити дослідження самого процесу дії стресового фактора на клітинний метаболізм. Метою даної роботи було вивчення впливу сольового стресу на цитогенетичну структуру клітинних популяцій калюсних культур тритикале озимого з використанням хлориду натрію як стрес-чинника.

Матеріалом досліджень були калюсні культури, отримані із експлантів верхівки пагона 3-добових стерильних проростків рослин озимого

гексаплоїдного тритикале лінії 38/1296. Для індукції калюсу використовували середовище Мурасіге-Скуга, доповнене 2,4-Д концентрацією 2,0 мг/л. Калюси культивували при 26 °С, освітленні 3-4 клк, відносній вологості повітря 70% і 16-годинному фотоперіоді. В якості стресового чинника використовували хлорид натрію, який додавали до живильного середовища у сублетальній концентрації 1,2 %. Контролем слугували калюсні культури, які вирощували на середовищі без стресового чинника. Аналізували по 100–150 метафазних та анафазних пластинок у кожному варіанті досліджу. Цитогенетичний аналіз калюсних культур проводили в період найбільшої мітотичної активності на 5–7-му добу культивування в I, III та VI пасажах. Цитологічне вивчення здійснювали, виключаючи передфіксаційний вплив на мітоз, з використанням стандартної методики фіксації (етиловий спирт: оцтова кислота 3:1). Калюси забарвлювали 2 %-м оцетоорсеїном та готували тимчасові препарати за стандартною методикою. Цитогенетичний ефект дії хлориду натрію на культуру тканин тритикале визначали за зміною співвідношення клітин різного рівня плоідності та частотою структурних перебудов хромосом. Генотоксичну дію NaCl виявляли шляхом аналізу частот виникнення різних типів аномалій мітозу у клітинах калюсних культур. Враховувались наступні параметри: відсоток (%) клітин з хроматидними та хромосомними мостами, фрагментами, відставанням хромосом, мультиполярними мітозами на стадіях ана- й телофаз.

Достовірність відмінностей між показниками оцінювали за критерієм Стюдента.

У контролі калюси характеризувалися стабільно-гетерогенною структурою клітинної популяції, де близько 86 % складали гексаплоїдні клітини, при наявності певного пулу (~5 %) анеуплоїдних та незначної кількості клітин іншого рівня плідності. При перенесенні калюсів на живильні середовища з сублетальною концентрацією NaCl спостерігали значні зміни в структурі клітинних популяцій калюсних культур. Вже в першому пасажі на селективних середовищах з 1,2 % NaCl визначається статистично достовірне збільшення числа анеуплоїдних (~10 %), тетраплоїдних (~7 %) та диплоїдних (~7 %) клітин та незначна кількість клітин іншого рівня плідності. Аналіз клітин третього пасажу показав, що у дослідних калюсів відбувається подальше збільшення числа анеуплоїдних (~14 %), гаплоїдних (~3 %), диплоїдних (~9 %), триплоїдних (~6 %), тетраплоїдних (~10 %) та пентаплоїдних (~3 %) клітин за рахунок зменшення числа вихідного модального класу 6х. Протягом шостого пасажу відмічали зникнення гаплоїдних та подальше достовірне збільшення кількості диплоїдних, тетраплоїдних та анеуплоїдних клітин.

Наявність у середовищі сублетальної концентрації NaCl призводило до підвищення частоти хромосомних аберацій. В умовах контролю калюсні культури тритикале характеризувалися досить низьким рівнем хромосомних аберацій – близько 5 %. За дії сублетальної дози хлористого натрію вже в першому пасажі на селективному середовищі частота аберацій хромосом збільшилась майже у 4 рази (18 %). Це свідчить, що високі концентрації NaCl мають виражений кластогенний ефект на калюсні культури тритикале. Більшість аберацій виявлена в клітинах у вигляді хроматидних мостів та фрагментів. Були виділені клітини з множинними порушеннями, тобто такі, які несуть одночасно мости та фрагменти. Як відомо, реалізовані пошкодження хромосом виявляються у вигляді фрагментів та мостів в анафазі цього ж клітинного циклу. Значна кількість аберацій у нашому експерименті представлена у вигляді саме хроматидних мостів, що свідчить про збереження у клітинних поколіннях дицентричних хромосом. Протягом третього пасажу у дослідних калюсів кількість клітин з абераціями суттєво не змінилася, проте була вдвічі більшою, ніж у контролі. У шостому пасажі частота хромосомних аберацій достовірно не змінилася, порівняно з третім, проте знизилась порівняно з першим пасажом. Це може бути обумовлено певною адаптацією клітинної популяції до стресових умов.

На селективних середовищах з 1,2 % NaCl протягом першого пасажу частота клітин з аномаліями мітозу, пов'язаними з порушенням веретена поділу, збільшилася до 13 % (проти 3 % у контролі). Отримані результати підтвердили, що сублетальна концентрація хлориду натрію викликає також і турбагенні порушення в клітинах калюсних культур тритикале. Виявлені багатополюсні мітози, відсталі хромосоми, клітини з лопатевими ядрами та мікроядрами, а також двоядерні. Варто підкреслити, що серед порушень мітозу більшість складали багатополюсні мітози (до 55 %). Відомо, що така аномалія клітинного поділу є проявом сильної антимікротрубочкової дії токсичних сполук. Крім того, за сублетальної концентрації хлориду натрію в першому пасажі зростає кількість клітин з мікроядрами (до 25-30 % від загального числа клітин з турбагенними порушеннями), що є ознакою апоптозу, нестабільності геному та показником значного генотоксичного ефекту дії хлориду натрію на клітини. Слід зазначити, що частка клітин з іншими патологіями мітозу, зокрема полікаріоцитами (клітинами з лопатевими ядрами), була незначною – їх кількість не перевищувала 5 % від загальної кількості клітин з аномаліями поділу. Протягом третього пасажу у дослідних калюсів кількість клітин з порушенням веретена поділу суттєво не змінилася (11 %), проте була вдвічі більшою, ніж у контролі. У шостому пасажі частота таких клітин достовірно не змінилася (8 %) порівняно з третім, проте знизилась порівняно з першим пасажом.

У результаті проведених досліджень нами виявлено цитогенетичний ефект дії хлориду натрію на клітини калюсних культур тритикале у процесі добору стійких до сольового стресу форм. Цитогенетичний аналіз показав високий ступінь гетерогенності та значні відмінності за цитологічними показниками між калюсними культурами, культивованими на селективному і контрольному середовищах. Встановлено, що сублетальна концентрація стресового чинника спричиняє кластогенний ефект та викликає турбагенні порушення в клітинах калюсів. Більшість хромосомних аберацій були представлені у вигляді хроматидних мостів та фрагментів, а серед порушень клітинного поділу найбільш часто зустрічались мультиполлярні мітози. Аналіз генетичної структури клітинних популяцій впродовж тривалого культивування за сублетальної концентрації хлориду натрію виявив достовірне збільшення анеуплоїдії та частоти сегрегації геномів, що проявляється зростанням популяцій клітин із зменшеним відносно модального числом хромосом.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КОЛЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО СЕЛЕКЦИИ СОПРЕДЕЛЬНЫХ С БЕЛАРУСЬЮ ГОСУДАРСТВ

COMPARATIVE ASSESSMENT OF WINTER TRITICALE COLLECTION VARIETIES BRED IN COUNTRIES BORDERING BELARUS

Позняк Е.И., Гриб С.И., Буштевич В.Н., Дашкевич М.А., Бандарчук В.А.

Poznyak Ye.I., Grib S.I., Bushtevich V.N., Dashkevich M.A., Bandarchuk V.A.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture»

e-mail: triticale@tut.by

Comparative assessment of the collection, which included 40 winter triticale varieties from breeding centers of Belarus, Poland, Russia and Ukraine resulted in distinguishing valuable sources for the breeding of high-yielding varieties in Belarus: 'Zhemchug' and 'Blago' (BLR) with the yield capacity exceeding 80 cwt/ha; Zimogor (RUS), 'Runo' and 'Blago' (BLR) with high grain numbers per spike; 'Makar' (RUS) with very high 1,000-grain weight; Yasha (RUS) with protein content of > 13%.

Роль сорта в современном сельском хозяйстве постоянно возрастает. Это связано с тем, что его вклад в повышение и стабилизацию урожайности любой культуры достигает 50-70 %. За счёт возделывания нового районированного сорта без дополнительных затрат прибавка урожайности зерна может достигать 0,2-1,0 т/га и более. Поэтому современные сельхозпроизводители предъявляют высокие требования к новым районированным сортам культурных растений. В связи с этим несомненно, что повышение результативности селекционного процесса, который в значительной степени зависит от методов селекции и привлекаемого в него исходного материала, является актуальной задачей.

Исследования по оценке коллекции сортов тритикале озимого проводили в 2013-2016 гг. в лаборатории тритикале РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

В качестве материала для исследований служили 40 сортов, созданных в Беларуси и сопредельных с ней государствах, в том числе: Жемчуг, Благо, Прометей, Импульс, Динамо, Руно, Эра, Ковчег, Атлет и Юбилей (BLR), Алмаз, Консул, Зимогор, Лидер, Топаз, Сонет, Докучаевский 8, Макар, Яша и Ставропольский 5 (RUS), Світязь, Раритет, Ратне, Папсуевская, Тризуб, Амур, Торчинське, Славетне, Благодатный и Аякс (UKR), Aliko, Gringo, Woltario, Grenado, Leontino, Barwo, Pizarro, Atletico, Dinaro и Baltiko (POL).

Климатические условия в годы исследований отличались контрастностью, что позволило более объективно оценить коллекционные сорта.

В ходе изучения коллекции установлено, что продуктивная кустистость тритикале озимого не зависимо от погодных условий в период вегетации и происхождения сортов не превышала 2,5 шт. В среднем за годы исследований величина данного показателя была самой высокой (2,1 шт.) у группы польских сортов, а у белорусских, российских и украинских составила 1,9 шт.

Урожайность белорусских сортов в годы исследований варьировала от 60,9 до 84,0 ц/га, польских – от 56,7 до 74,1 ц/га, российских – от 47,5 до 86,0 ц/га и украинских – от 57,7 до 74,4 ц/га. В среднем за 2013–2016 гг. продуктивность большинства сортов (80%) находилась в интервале 60–80 ц/га (таблица). При этом урожайность сортов селекции Беларуси составила 73,4ц/га, Польши – 67,9, России – 66,1, Украины – 64,8 ц/га. Величина данного показателя была самой высокой у сортов Жемчуг (81,9 ц/га) и Благо (80,9ц/га) (BLR), а наименьшей – у Аякс и Благодатный (UKR) (48,7 и 51,3 ц/га соответственно).

Выявлено, что в среднем за три года белорусских сортов с *высоким* числом зерен в колосе (47-58 шт.) было больше, чем польских, российских и украинских. Озерненность колоса у 65% изучаемых сортов коллекции находилась в пределах 35-46 шт. Самое высокое число зерен в колосе в среднем за годы изучения было отмечено

Таблица – Распределение сортов тритикале озимого по продуктивности, основным элементам структуры урожая и содержанию белка в зерне в зависимости от их происхождения в среднем за 2013-2016 гг., шт.

Урожайность, ц/га				ЧЗК, шт.		Масса 1000 зерен, г			Белок, %	
< 60	60-70	70-80	> 80	35-46	47-58	39-46	47-55	> 55	9,1-12,6	12,7-15,0
Белорусские сорта										
-	2	6	2	3	7	4	6	-	10	-
Польские сорта										
1	6	3	-	7	3	4	6	-	10	-
Российские сорта										
2	4	4	-	8	2	1	8	1	9	1
Украинские сорта										
3	4	3	-	8	2	1	9	-	10	-

Примечание – ЧЗК (число зерен в колосе)

у сортів Зимогор (UKR), Руно і Благо (BLR) – 53,3; 52,6 і 52,1 шт. відповідно. Величина даного показателя була найменшою у Pizarro (POL) (36,0 шт.) і Благодатний (UKR) (35,8 шт.).

Маса 1000 зерен – важливіший показатель урожайності і якості насінного матеріалу. У сорта Макар (RUS) в середньому за 2013-2016 гг. була *очень высокая* маса 1000 зерен (55,7 г). Величина даного показателя у більшого числа сортів (72,5%) була *высокой*, т.е. знаходилась в межах 47-55г. При цьому маса 1000 зерен у групи білоруських сортів в середньому становила 46,1 г, у польських – 46,7, українських – 50,0 і російських – 50,6 г.

Содержання білка в зерні у досліджуваних сортів колекції в середньому за роки досліджень варіювало від 8,9 до 13,4%. Величина даного по-

казателя була найвищою у сорта Яша (RUS), а у Grenado, Gringo і Dinago (POL) содержание білка в зерні було найнижчим – 9,2; 9,1 і 8,9% відповідно.

В результаті порівняльного вивчення колекції сортів тритикале озимого з селекційних центрів Білорусі, Польщі, Росії і України виділені цінні джерела для селекції високоефективних сортів в умовах Білорусі:

- з урожайністю більше 80 ц/га – Жемчуг і Благо (BLR);
- з високим числом зерен в колосі – Зимогор (RUS), Руно і Благо (BLR);
- з *очень высокой* масою 1000 зерен – Макар (RUS);
- з содержанием білка більше 13% – Яша (RUS).

ДИНАМІКА ВІТАМІНІВ ГРУПИ «В» ТА ІНОЗИТУ У КОРЕНЕВИХ ВИДІЛЕННЯХ РІЗНИХ ВИДІВ ЗЛАКІВ НА РАННІХ ЕТАПАХ ОНТОГЕНЕЗУ

DYNAMICS OF VITAMINS GROUP «B» AND INOSITOL IN THE ROOT SELECTION OF DIFFERENT SPECIES OF CEREALS IN THE EARLY STAGES OF ONTOGENESIS

Пузік В.К., Олійник Г.М.

Puzik V.K., Oliynyk G.M.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University

e-mail: anutikoleynik26.02.1992@mail.ru

Изучено содержание витаминов группы «В» в проростках сортов мягкой, твердой пшеницы, ржи и тритикале. У этих видов злаков максимальное содержание витамина «В» в проростках наблюдалось на 10 сутки – В1 (0,463мкг/мл), В3 (0,607 мкг/мл), В6 (0,351 мкг/мл), РР (1,660 мкг/мл), Инозит (6,85 мкг/мл), после чего его содержание начинало снижаться.

The content of vitamins of group «B» in sprouts of varieties of soft, hard wheat, rye and triticale has been studied. In these species of cereals, the maximum vitamin B content in seedlings was observed on day 10, B1 (0.463 µg / ml), B3 (0.607 µg / ml), B6 (0.351 µg / ml), PP (1.660 µg / ml), Inositol (6.85 µg / ml), after which its content began to decrease.

Вітаміни групи «В» відносяться до ряду водорозчинних вітамінів, і відіграє ключову роль у забезпеченні нормального функціонування мозку і нервової системи, а також формування крові. Вітамін «В», як правило, бере участь у метаболізмі кожної клітини людського організму, особливо це стосується синтезу та регулювання ДНК, а також синтезу жирних кислот і виробництва енергії.

Вітаміни групи «В» мають велике значення в організмі людини. Ізольований дефіцит одного з вітамінів цієї групи виникає надзвичайно рідко. Зазвичай він буває комбінованим, як результат недостатнього надходження в організм білків та інших незамінних поживних речовин (цинку, есенціальних жирних кислот). Ця група вітамінів включає вітаміни В1, (тіамін), В2, (рибофлавін), В3 (ніацин), В5 (пантотенова кислота), В6 (піридоксин), В12 (ціанокобаламін), фолієву кислоту, Н (біотин).

Вітамін В1 (тіамін) міститься в різних продуктах харчування, особливо ним багаті зерно-

ві. Тіамінодифосфат діє як кофермент реакції окисного декарбоксилювання альфа-кетокислот (пірувату і альфа-кетоглутарата), а також транскетотазних реакцій при пентозофосфатному шляху обміну речовин.

Вітаміни групи «В», є важливими коферментами, що беруть участь в аеробному циклі трикарбонових кислот (циклі Кребса); будучи присутніми в мембранах аксонів, вони також відіграють специфічну роль в реакції нейронів.

Вітамін В8 - (Інозитол, інозит, інозитдропетин) один із найважливіших вітамінів групи «В». Вітамін В8 забезпечує нормальний хід обмінних процесів, входячи до складу багатьох ферментів, активізує ліпідний обмін (чим сприяє активному зниженню ваги), регулює рівень холестерину, сприяючи тим самим запобігання розвитку атеросклерозу, ожиріння та інших захворювань, що провокуються надмірною вагою.

Враховуючи актуальність теми ми вивчали вміст вітамінів групи «В» та інозиту у проростках сортів м'якої і твердої пшениці, жита і три-

тикале різного віку. Вміст вітамінів групи «В» у кореневих виділеннях визначали на третю, десятую і двадцяту добу росту проростків. Одержані результати показали залежність інтенсивності виділення вітамінів проростками від їх віку.

У кореневих виділеннях тридобових проростків усіх видів злаків міститься мінімальна кількість вітамінів групи «В» та інозиту. У міру збільшення віку проростків з трьох до десяти діб вміст вітамінів у кореневих виділеннях зростає. На десятую добу у тритикале сорту, Аїст харківський він сягає максимуму: В1 (0,463мкг/мл), В3 (0,607 мкг/мл), В6 (0,351 мкг/мл), РР (1,660 мкг/мл), Інозит (6,85 мкг/мл). Ще протягом десяти діб, коли проростки досягають двадцятиденного віку, вміст вітамінів у кореневих виділеннях знижується В1 (0,041мкг/мл), В3 (0,051

мкг/мл), В6 (0,030 мкг/мл), РР (0,067 мкг/мл), Інозит (0,132 мкг/мл).

Така закономірність характерна для всіх видів злаків. Проростки однакового віку різних видів, виділяють коренями різну кількість вітамінів. Видові розбіжності за кількістю вітамінів у кореневих виділеннях залежать від віку. Найбільша сумарна кількість вітамінів групи «В» та інозиту у виділеннях тритикале і жита. У виділеннях ярої твердої та м'якої пшениці кількість вітамінів більше, ніж у виділених озимої м'якої пшениці.

Одержані результати свідчать, що існує видоспецифічна залежність інтенсивності виділення вітамінів групи «В» та інозиту кореневою системою різних видів злаків залежно від їх віку, які зберігаються протягом певного відрізка часу.

НОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТРИТИКАЛЕ ИЗ НАХЧЫВАНСКОЙ АР NEW TRITICALE ACCESSIONS FROM THE NAKHCHIVAN AR

Рустамов Х.Н.^{1,2}
Rustamov Kh.N.^{1,2}

¹Институт генетических ресурсов НАНА; ²Азербайджанский НИИ Земледелия

¹Institute of Genetic Resources of ANAS; ²Azerbaijan Research Institute of Agriculture
xanbala.rustamov@yandex.com

Four expeditions around the Nakhchivan Autonomous Republic at the foothills of the Babek and Shakhbuz regions collected two spontaneous fertile wheat-rye hybrids (one spike of each), which phenotypically resembled emmer hybrids. The accessions were studied in rain-fed and irrigated conditions. Phenological observations were conducted; resistance to diseases and lodging was estimated; and components of the yield structure were investigated. The new accessions are of breeding value due to individual economic features: resistance to yellow, brown and stem rusts, a long spike with increased grain number, high 1000-grain weight.

При поддержке Фонда развития науки при Президенте Азербайджанской Республики, в июне-июле 2012-2013 гг. в Нахчыванский АР было организовано 4 экспедиции [Х.Н.Рустамов, 2013, 2014]. Основная цель – сбор, уточнение известных и поиски новых ареалов ди-, тетра- и гексаплоидных видов пшеницы. В 2013 году в предгорьях Бабекского и Шахбuzского районов, наряду с другими видами пшениц, было собрано по одному колосу двух пшенично-ржаных гибридов, по фенотипу напоминающих полбяные гибриды. Оба оказались фертильными, т.е. представляли собой спонтанно возникшие амфидиплоиды (тритикале). Первый гибрид был найден в богарных посевах с. Джагри Бабекского, другой на орошаемых полях пшеницы мягкой с. Маралик Шахбuzского районах. Гибриды были найдены в полях, где в последние годы в монокультуре пересеивалась популяция пшеницы мягкой фермерскими семенами. В этих и других посевах засорение посевов мягкой пшеницы рожью было повсеместным, а в Маралике даже встречали чистый посев ржи. После размножения на Абшеронской НЭБ образцы тритикале были изучены в богарных (Гобустанская ЗОС), а в последний год и в орошаемых (Тертерская ЗОС) условиях.

Новые образцы тритикале, наряду со староместными и селекционными сортами, созданными в разные годы, в т.ч. современные, изучались в Гобустанском полевом музее пшениц. Были проведены фенологические наблюдения, дана оценка устойчивости к болезням и полеганию, изучены элементы структуры урожая.

В последние годы относительно мягкая зима, умеренная положительная температура воздуха весной и в начале лета в сочетании с обильными осадками обусловили эпифитотию болезней, особенно желтой ржавчины, в Гобустане и в Тертере. Кроме того, оптимальные климатические условия позволили проявиться потенциальным ростовым показателям. Большинство образцов, изученных в Полевом музее пшениц, в той или иной степени (MR-90S) оказались восприимчивыми к желтой, бурой и стеблевой ржавчинам. В то же время, новые образцы тритикале не поражались – были иммунными ко всем болезням.

У Джагринского тритикале растения относительно высокорослые (123-135 см), стебель толстый, устойчивость к полеганию высокая. Кустистость средняя. Всходы темно – зелёные. В фазе кущения листья с антоцианом, проростки покрыты восковым налётом, листовые влагалища

ща с редким опушением, форма куста стелющаяся (9 баллов) – по образу жизни соответствует озимому типу. Листовые пластинки мезофитные: средней длины, но очень широкие (3,2-3,4 см), лигула и ушки с антоцианом. Растения сохраняют интенсивный восковой налёт и в фазе колошения. Продуктивная кустистость средняя. Колос длинный (9,1-13,0) и плотный (D=23,9-28,1), число колосков 25,6-31,0 шт. Число зёрен в колосе 36,0-67,7 шт., масса зерна 1,4-3,21 г, масса 1000 зёрен средняя (38,0-47,4 г). Окраска колоса при созревании белая, зерно красное, в основном выполненное (табл.). В потомстве Джагринского тритикале найдены и отдельно посеяны растения, у которых колосоножка голая – не покрыта волосками. Нами были изучены некоторые показатели качества зерна новых образцов тритикале из репродукции на поливе (Тертерская ЗОС). Стекловидность зерна составила 62,0%, содержание клейковины 24,8%, ИДК 79,3 у.е., содержание белка 16,0%.

Тритикале из Маралика относительно среднерослое (105-120 см), стебель обычный (не тол-

стый), но устойчивость к полеганию высокая. Кустистость средняя. Всходы темно-зелёные. В фазе кущения листья с антоцианом и покрыты восковым налётом, который сохраняется до фазы колошения. Листовые влагалища в фазе кущения с редким опушением, форма куста полустелющаяся (7 баллов) – соответствует озимому типу. Листовые пластинки средней длины и ширины, лигула и ушки с антоцианом. Продуктивная кустистость средняя. Колос длинный (10,3-11,5) и плотный (D=27,5-28,5), число колосков 29,4-31,6 шт. Число зёрен в колосе 32,0-63,7 шт., масса зерна 2,02-3,04 г, масса 1000 зёрен высокая (47,7-62,0 г). Окраска колоса при созревании белая, зерно красное, в основном выполненное, по форме ближе тетраплоидным пшеницам. У этого тритикале стекловидность зерна 68,0%, содержание клейковины 21,2%, ИДК 79,0 у.е., содержание белка 14,4%. Данный образец отличается от предыдущего более узкой листовой пластинкой, меньшей толщиной стебля, элементами структуры урожая и формой зерна (табл.).

Таблица – Агробиологические показатели новых образцов тритикале (Гобустан, среднее за 2015-2016 гг.)

Сорт (место происхождения)	Тип кущения, балл	Дата колошения	Высота растений, см	Колос					Масса 1000 зёрен, г
				длина колоса, см	число колосков, шт.	D	число зёрен, шт.	масса зерна, г	
Gobustan, ст. пшеница мягкая	5-5	15.05	96,7	9,3	17,1	18,7	42,0	1,55	37,0
Бабек (Джагри)	7-9	18.05	127,7	11,1	28,3	26,0	51,9	2,31	42,7
Шахбуз (Маралик)	5-7	18.05	113,3	10,9	30,5	28,0	48,1	2,53	54,9

Кроме того, у него стекловидность зерна выше, но содержание клейковины и белка меньше. Для уточнения урожайности и показателей качества

зерна новые образцы тритикале посеяны в контрольном питомнике, на богаре (Гобустанская ЗОС) и в КСИ на орошении (Тертерская ЗОС).

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИПРОБУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

RESULTS OF THE ENVIRONMENTAL TRIAL OF SPRING TRITICALE IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Рябчун В.К. ¹, Капустіна Т.Б. ¹, Мельник В.С. ¹, Харченко Ю.В. ², Іллічов Ю.Г. ²

Ryabchun V.K. ¹, Kapustina T.B. ¹, Melnik V.S. ¹, Kharchenko Yu.V. ², Illichov Yu.G. ²

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

²Устимівська дослідна станція рослинництва ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН

¹ Plant Production Institute named after VYa Yuryev of NAAS

² Ustimivs'ka Experimental Station of the Plant Production Institute named after VYa Yuryev of NAAS
e-mail: melnik.triticales@gmail.com

Проведено екологічне испытание нових сортів і селекційних ліній в двох різних по еколого-географічному розположенню пунктах (східна Лесостепь, границя південної Лесостепі і північної Степю). Виділені сорти з високою адаптивністю – Борівітер харківський, Дархліба харківський і Зліт харківський. В обох експериментальних пунктах ці сорти формували підвищену урожайність, стійкість до полегання при цьому проявили середню стійкість до септоріозу листів. Серед селекційних ліній виділені джерела високої адаптивності до несприятливих факторів середовища.

The environmental trial of new varieties and breeding lines was carried out in two ecologically and geographically different locations (Eastern Forest-Steppe, the border of the Southern Forest-Steppe and the Northern Steppe). Varieties with high adaptability were distinguished: 'Boryviter Kharkivskyi', 'Darkhliba Kharkivskyi' and 'Zlit Kharkivskyi'. In the both experimental locations, these varieties gave increased yields, were resistant to lodging

and showed moderate resistance to *Septoria* leaf blotch. We selected sources of high adaptability to unfavorable environmental factors among the breeding lines.

Важливим досягненням селекції тритикале ярого є висока холодостійкість, толерантність до бідних ґрунтів та попередників, висока стійкість до багатьох хвороб: борошнистої роси, сажок, фузаріозу. Такі властивості дозволяють значно розширити ареал вирощування хлібних злаків, широко впроваджуючи тритикале, в тому числі у місцях, несприятливих для вирощування пшениці озимої. Нові сорти тритикале ярого характеризуються високим потенціалом урожайності – до 8 т/га. Але в окремі роки у виробництві спостерігаються недобори врожаю тритикале ярого. Однією з основних причин значних коливань урожайності в лісостеповій зоні є недостатнє вологозабезпечення, зокрема часто повторювані весняні та літні посухи. У роки з надмірним перезволоженням під час вегетаційного періоду, розвиток збудників хвороб септоріозу листя та бурої листової іржі, а також вилягання посівів можуть завдавати значних втрат врожаю. Тому на сучасному етапі селекційної роботи актуальним завданням є створення сортів тритикале ярого, адаптованих до біо- та абіотичних факторів навколишнього середовища.

Вивчення реакції генотипу на зміну умов середовища є невід'ємною частиною селекційного процесу. Результативним методом оцінки адаптивних властивостей селекційного матеріалу є проведення екологічного випробування в різних агро-кліматичних умовах. Воно дозволяє визначитись з оптимальним територіальним розташуванням нових сортів, де вони найбільш стабільно проявлятимуть свій потенціал урожайності, а також проводити добір найбільш цінних генотипів для використання в селекції на адаптивність.

Метою наших досліджень було визначення адаптивних властивостей нових сортів та селекційних ліній тритикале ярого в різних агрокліматичних умовах Лісостепу України.

У 2016 р. проведено екологічне випробування семи сортів та 19 комплексно-цінних ліній тритикале ярого у двох різних за екологогеографічним розташуванням пунктах. Перший – Східний Лісостеп Харківська область на базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (ІР). Ґрунт представлений потужним слабо вилужений чорноземом на пилувато-суглинистому лесі. Попередник – горох. Добрива – вапняково-аміачна селітра 96 кг/га (N_{27}) внесено перед посівом одночасно з закриттям вологи. Другий пункт екологічного випробування розташований на межі південної Лісостепової та північної Степової зон у Глобинському районі Полтавської області на базі Устимівської дослідної станції рослинництва (УДСР). Ґрунт – слабоосолоділий важко суглинистий чорнозем. Попередник – чорний пар. Добрива не вносили. Ділянки площею 2 м² у триразовому повторенні висівали у першій декаді квітня з нормою висіву 5 млн./га. Стандарт – сорт Коровай харківський.

В умовах ІР відсутність дефіциту вологи сприяла розвитку рослин та формуванню врожаю зерна. Середня врожайність сортів і ліній становила 4,46 т/га. У той же час, перезволоження спричинило часткове вилягання посівів та ураження септоріозом листя. Рослини формували надмірну висоту 115 – 150 см. Стійкість до септоріозу листя у сортів коливалась від 1 до 5 балів у селекційних ліній від 3 до 7 балів. Серед сортів вищу врожайність мали Зліт харківський (4,68 т/га), Борівітер харківський (4,46 т/га) та Дархліба харківський (4,45 т/га). При цьому сорти Зліт харківський та Борівітер харківський мали середню стійкість до септоріозу. Сорт Дархліба харківський проявив стійкість до вилягання 9,0 балів, що в даних умовах свідчило про досить високу його адаптивність до абіотичних факторів за цією ознакою. Нижчу стійкість мали сорти Воля харківська (7,0 балів) та Лебідь харківський (6,0 балів). Стійкість до вилягання у інших сортів була на рівні 8,0 балів.

Вищу масу 1000 зерен серед сортів мали Борівітер харківський (42,8 г), Коровай харківський (40,3 г) та Зліт харківський (39,8 г). Найбільш урожайними серед селекційних ліній були ЯТХ 50-16, ЯТХ 24-16, ЯТХ 49-16, ЯТХ 47-16 та ЯТХ 38-16, які формували 4,73 – 5,32 т/га, перевищуючи стандарт на 0,86–1,45 т/га. За стійкістю до септоріозу листя (7 балів) виділились лінії ЯТХ 34-16, ЯТХ 37-16, ЯТХ 38-16, ЯТХ 41-16, ЯТХ 44-16, ЯТХ 46-16, ЯТХ 49-16, ЯТХ 50-16 та ЯТХ 121-16. Серед них лінії ЯТХ 46-16, ЯТХ 49-16 та ЯТХ 121-16 були стійкими проти вилягання (9 балів). Вищу масу 1000 зерен серед ліній мали ЯТХ 50-16 (43,8 г), ЯТХ 34-16 (43,3 г), ЯТХ 46 (43,2 г).

Погодні умови періоду активної вегетації тритикале ярого були сприятливими для росту і розвитку рослин. Так, сума активних температур за період квітень-червень 2016 року становила 1558,1°C, сума опадів – 174,6 мм, рівень ГТК – 1,12. На біднішому агрофоні та недостатньому вологозабезпеченні у критичні фази розвитку рослин, урожайність стандарту Коровай харківський становила 2,20 т/га. У інших зразків вона коливалась від 2,27 т/га до 4,53 т/га. Найбільш урожайним серед сортів був Лебідь харківський (3,48 т/га) при тому, що в ІР із-за вилягання цей показник був нижчим. Вищу урожайність, як і в ІР, мали сорти Борівітер харківський (3,27 т/га) та Дархліба харківський (3,13 т/га). Висота сортів і ліній була середньою для тритикале ярого і залежно від генотипових особливостей коливалась від 108 до 127 см. Стійкість проти вилягання у всіх досліджуваних сортів становила 8,3 бали, крім сорту Лебідь харківський – 7,7 бали. Опади під час колосіння-початку наливу зерна спричинили значний розвиток збудників септоріозу листя. Стійкість сортів до цієї хвороби становила 5,0 – 7,0 балів. Вищу стійкість (7,0

балів) мав сорт Дархліба харківський. Вищу за середню стійкість мали сорти Зліт харківський, Гусар харківський та Коровай харківський (6,3 балів). Вищу масу 1000 зерен в умовах УДСР проявили сорти Борівітер харківський, Воля харківська (36,7 г), Коровай харківський (36,3 г).

Серед селекційних ліній в умовах УДСР більш урожайними були ЯТХ 38-16, ЯТХ 32-16, ЯТХ 28-16, ЯТХ 36-16, ЯТХ 34-16 (3,55 – 4,53 т/га), які перевищували стандарт на 1,35–2,33 т/га. У більшості ліній вилягання не спостерігалось (9,0 балів). Лише дві з усіх досліджуваних були менш стійкими – ЯТХ 49-16 (7,7 балів) та ЯТХ 46-16 (8,3 бали). Селекційні лінії проявили середню (5,0 балів) та підвищену (7,0 балів) стійкість до септоріозу листя. Кращими за цією ознакою були лінії ЯТХ 22-16, ЯТХ 28-16, ЯТХ 33-16, ЯТХ 37-16, ЯТХ 38-16, ЯТХ 40-16, ЯТХ 44-16, ЯТХ 46-16 та ЯТХ 121-16.

Результати екологічного випробування свідчать, що сорти Борівітер харківський, Дархліба харківський та Зліт харківський при вирощуванні в різних умовах проявляють підвищену адаптивність. Вони мали вищу за інші сорти середню по ІР та УДСР урожайність (3,79 – 3,87 т/га), перевищуючи стандарт. При цьому характеризувались досить високою стійкістю проти вилягання (8,2 – 8,7 балів) та середньою – до септоріозу листя (5,0–5,7 балів). У середньому

за двома пунктами випробування ці сорти мали меншу висоту (119 – 122 см), що є цінним поєднанням з підвищеною урожайністю.

Виділено комплексно цінні високоадаптивні лінії, які за різних умов проявляли вищу урожайність ЯТХ 34-16 (4,52 т/га), ЯТХ 50-16 (4,35 т/га), ЯТХ 38-16 (4,16 т/га), ЯТХ 36-16 (4,14 т/га), ЯТХ 28-16 (4,09 т/га), ЯТХ 37-16 (4,03 т/га) та ЯТХ 32-16 (4,00 т/га) та перевищували стандарт на 0,96–1,48 т/га. Усі вони, крім ЯТХ 50-16, характеризуються високими адаптивними властивостями до зміни умов вирощування ($bi < 1$), тому здатні формувати підвищену врожайність за сприятливих умов, значно не знижуючи її при вирощуванні в гірших умовах. Високу пластичність ($bi > 1$) показали лінії ЯТХ 50-16, ЯТХ 24-16, ЯТХ 46-16, ЯТХ 47-16 та ЯТХ 49-16. Вони мають високий потенціал урожайності і здатні в значній мірі використовувати його при покращенні умов вирощування. При цьому, характерною особливістю лінії ЯТХ 50-16 є низькорослість, яку вона стабільно проявляла за різних умов.

Виділені лінії поєднують підвищену урожайність зі стійкістю проти вилягання (8,0–9,0 балів). Вищу стійкість до септоріозу листя (7 балів) проявили ЯТХ 37-16 та ЯТХ 38-16. Вони можуть бути використані в селекції як джерела цінних господарських ознак.

ЦІННІ ГОСПОДАРСЬКІ ОЗНАКИ ТА АДАПТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ

SECURITIES AND ECONOMIC CHARACTERISTICS AND ADAPTABILITY OF TRITICALE OF ALTERNATIVE TYPE OF DEVELOPMENT

Рябчун Н. І.¹, Рябчун В. К.¹, Лобач С. П.²

Riabchun N.¹, Ryabchun V.¹, Lobach S.²

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

¹Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS

²Фермерське господарство «Криниця»

²Farm "Krynica"

e-mail: ncpgru@gmail.com

Исследованы особенности морозостойкости и зимостойкости сорта-двуручки тритикале Пидзимок харківський. Установлено, что уровень его морозостойкости приближен к устойчивости пшеницы твердой озимой, критическая температура вымерзания составляет -16,5 °C. Сорт-двуручка тритикале отличается более интенсивным ростом и развитием в ранне-весенний период. Ускоренные темпы развития конуса нарастания при пониженных температурах обеспечивают заложение большего количества колосков и цветков в колосе и формирование урожая 1,3 т/га выше, чем у озимого сорта тритикале.

The features of frost resistance and winter hardiness of the triticales of alternative type of development Pidzimok harkivskiy are studied. It is established that the level of its frost resistance is approximated to the stability of winter wheat *Triticum durum* Desf., the critical freezing temperature is -16.5 °C. The variety of alternative type of development is distinguished by more intensive growth and development in the early spring period. Accelerated rates of development of the cone of growth at low temperatures ensure the placement of more spikelets and flowers in the ear and produce a yield of 1.3 tons / ha higher than that of the winter variety Triticale.

Тритикале є цінною зерновою культурою, яка займає все більші площі у країнах світу, в тому числі й в Україні. У Інституті рослинництва ім.

В. Я. Юр'єва НААН створено нові сорти як озимих так і ярих тритикале, які набули поширення в Україні.

В останнє десятиліття відбувалися зміни клімату, що на території України позначилося на збільшенні тривалості осіннього періоду, подовження осінньої вегетації рослин озимих культур та підвищенні середньорічної температури на 1,5-2,0 °С. За таких умов все більшої актуальності набирає використання в сільськогосподарському виробництві сортів тритикале альтернативного типу розвитку (дворучок).

Сівбу тритикале-дворучок проводили на полях восьмипільної селекційної сівозміни експериментальної бази Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН у 2013–2017 рр. Попередники – озимий ріпак та чорний пар. Селекційні лінії висівали сівалкою «Клен-1,5» стандартним методом. Площа ділянок 10 м² у триразовій повторності. Оцінки проводили згідно Методики державного випробування сортів рослин (2003) та методичних вказівок ВІР (1999). Визначення критичних температур озимих зернових культур проводили в низькотемпературних камерах за ДСТУ 4749:2007 Пшениця озима. Метод визначення морозостійкості сортів (2007).

Метою досліджень було встановити рівень адаптованості сортів-дворучок тритикале порівняно з озимими, особливості їх розвитку, урожайність та оцінити перспективи їх поширення у сільськогосподарському виробництві в умовах України.

За результатами досліджень встановлено, що рівень морозостійкості сортів-дворучок за сівби у другій декаді вересня був на 1,5-2,0 бала нижчим, ніж у сорту-стандарту тритикале озимого Раритет і на 0,5-1,0 бала нижчим, ніж у сорту-стандарту пшениці м'якої озимої Подолянка. За морозостійкістю вони перебувають в одній групі з сортами пшениці твердої озимої – 6,0-6,5 бала. Критична температура вимерзання, встановлена методом прямого проморожування загартованих рослин, у сорту-дворучки тритикале Підзимок харківський склала -16,5 °С, у пшениці твердої озимої Крейсер -16,0 °С, у пшениці м'якої озимої Подолянка -17,5 °С, у тритикале озимого Раритет -18,5 °С, що свідчить про можливість вирощування сортів тритикале альтернативного типу розвитку у регіонах, придатних для поширення пшениці твердої озимої.

Виявлено, що сорти-дворучки тритикале відрізняються більш інтенсивним розвитком та стартовим ростом на початку відновлення весняної вегетації. Кущистість рослин у фазі трубкування у сорту-дворучки тритикале Підзимок харківський становила 5,2 пагони на рослину, у тритикале озимого Раритет та у пшениці м'якої озимої Подолянка відповідно 5,0 та 4,1 пагони на рослину. Висота рослин у цей період у сорту-дворучки та озимого тритикале була в межах 50-52 см (у пшениці Подолянка – 56 см), що створює передумови для стійкості до вилягання.

Інтенсивне формування репродуктивних органів рослин у весняний період забезпечує кращу реалізацію потенціалу продуктивності сорту. Ріст і розвиток конуса росту сорту-дворучки значно випереджали озимі сорти тритикале та пшениці: у третій декаді квітня рослини сорту Підзимок харківський мали розмір конуса росту 3,8 мм, у той час як у пшениці Подолянка – 2,1 мм, у тритикале озимого Раритет – 1,8 мм; у першій декаді травня відповідно – 28,0 мм, 11,2 мм та 10,8 мм. Підвищені темпи розвитку зачаткового колосу за понижених температур забезпечують закладання більшої кількості колосків та квіток у ньому, а отже формуванню вищої продуктивності рослин, що напряму пов'язано з урожайністю сорту.

Завдяки швидшим темпам розвитку, коротшому періоду яровизації дворучок порівняно з озимими сортами, вони можуть висіватись у пізніші строки восени – у кінці вересня – на початку жовтня. При цьому як попередник можуть використовуватись такі пізні культури як соя, кукурудза, цукровий буряк, соняшник. У цей період опади забезпечують одержання рівномірних повних сходів і їх повноцінний ріст і розвиток. За таких умов у 2013-2015 рр. сорт-дворучка тритикале Підзимок харківський формував середню урожайність 8,1 т/га, що на 1,3 т/га вище, ніж у озимого сорту тритикале Раритет. Виробнича перевірка пізнього посіву тритикале-дворучки у фермерському господарстві «Криниця» Козельщанського району Полтавської області підтвердила високий рівень його адаптованості до сучасних умов клімату.

НОВИЙ ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УКРАЇНІ NEW STASRTING MATERIAL OF WINTER TRITICALE IN UKRAINE

Сивокін І.В.
Syvokin I.V.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS
e-mail: ncpgru@gmail.com

Коллекция тритикале озимого в Национальном центре генресурсов Украины насчитывает 1854 образца из 24 стран. В результате трехгодичного изучения выделены источники хозяйственно-ценных признаков: урожайности, зимостойкости, густоты стеблестоя, высокого уровня интенсивности регенерации, устойчивости к снежной плесени и септориозу листьев.

The collection of winter triticale in the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine includes 1,854 accessions from 24 countries. A three-year study distinguished sources of economically valuable traits: yield capacity, winter hardiness, haulm stand density, high regeneration intensity, resistance to snow mold and Septoria leaf blotch.

Зміна кліматичних умов викликає необхідність створення сортів стійких до абіотичних факторів оточуючого середовища, хвороб і шкідників, незадовільних умов вирощування.

Тритикале поєднує геноми пшениці і жита, що дає можливість створювати сорти з високим рівнем прояву цінних господарських ознак: зимо- і посухостійкість, стійкість до різних коливань температур протягом вегетації, стійкість до збудників хвороб і вилягання, придатність до механізованого збирання.

Ознакова колекція тритикале озимого, представлене в ній генетичне різноманіття дає можливість підбору вихідного матеріалу для різних селекційних програм і напрямків роботи: урожайність, зимостійкість, стресостійкість, стійкість до хвороб і вилягання, адаптивність до умов вирощування. Колекція тритикале озимого налічує 1854 зразки з 24 країн світу.

93 колекційні зразки вивчалися упродовж 2014-2016 рр. за методичними рекомендаціями «Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале» (СПБ: ВИР, 1999) [1]. Виділені сорти з цінними господарськими ознаками.

У групі середньостиглих зразків найбільш ранньостиглим виявився Сколот (RUS, СДН СГДС) – 293 доби. Стандарт Раритет (UKR, IP) – 295 діб, еталон середньо-ранній Сонет – 292 доби.

Упродовж 2014-2016 рр. краще зимували зразки Никанор, Амос, Маркіян, Донець (IP) – 9 балів; Топаз, Алмаз, Вокализ, Капрал (СДН СГДС) – 9 балів.

Стандарт Раритет – 9 балів, еталон високого рівня перезимівлі Шаланда (IP) – 9 балів.

Тепла погода (-5°C вночі та -1-3°C вдень) протягом зимніх місяців 2014, 2016 рр., опади та періодичні відлиги сприяли розвитку снігової цвілі. Стійкими до збудника снігової цвілі були вітчизняні зразки Ярослава, Донець, Маркіян (IP); Зимогор, Топаз, Ацтек, Амос (СДН СГДС) – 9 балів, стандарт Раритет – 9 балів, еталон стійкості до збудника снігової цвілі Шаланда – 9 балів.

Відновлення рослин після зимівлі відбувалося за умов достатнього вологозабезпечення та помірного росту температур. Кращими були Ярослава, Никанор, Шаланда, Донець (IP); Макар, Капрал, Ацтек, Сколот (СДН СГДС) – 9 балів; Маяк (BLR) – 9 балів. Стандарт Раритет – 9 балів, еталон високого рівня інтенсивності регенерації Святозар (СДН СГДС) – 9 балів.

Густим стеблостоем (2014-2016 рр.) відрізнялися зразки Никанор, Амос, Маркіян (IP); Капрал, Ардалион, Юбилейная, Сонет (СДН СГДС); Маяк (BLR) – 9 балів. Стандарт Раритет – 9 балів, еталон високої густоти стеблостою Шаланда – 9 балів.

У 2016 р. спостерігалось значне ураження сортів тритикале озимого септоріозом листя. Низь-

кий рівень стійкості (4 бали) проти збудника септоріозу листя мали сорти Донець, Чорнобривець (UKR). Інші зразки уражались ще сильніше від 3 до 1 бала. Стандарт Раритет – 1 бал, еталон Алмаз (RUS, СДН СГДС) – 4 бали.

Стійкими до вилягання були Донець, Чорнобривець (UKR); Алмаз, Топаз, Ацтек (СДН СХОС) – 9 балів. Стандарт Раритет – 8 балів, еталон високого рівня стійкості проти вилягання Скиф (RUS, СДН СГДС) – 9 балів.

Найбільш урожайними були українські сорти Ярослава (IP) – 740 г/м², Донець (IP) – 833 г/м²; російські сорти (СДН СГДС) Сонет – 775 г/м², Сколот – 775 г/м², Перун – 873 г/м², Юбилейная – 795 г/м². Стандарт Раритет – 568 г/м², еталон високого рівня урожайності Шаланда (IP) – 870 г/м².

Крупним зерном відрізнялися зразки Адаш (BLR) – 49,8 г; Амос (IP) – 50,2 г; Никанор (IP) – 50,2 г. Стандарт Раритет – 48,8 г, еталон високої крупності зерна Тд – 90 (KAZ) – 50,5 г. Рясні опади протягом літніх місяців 2016 р. викликали проростання зерна на корені і його стікання. За цих несприятливих умов озимі тритикале сформували середнє та дрібне зерно. Крупнішим зерном відрізнялися зразки Мольфар (UKR) – 46,2 г; Сколот (RUS) – 46,1 г; Т-134 (KAZ) – 46,8 г. Стандарт Раритет – 44,8 г; еталон середньої крупності зерна Тд-57 (KAZ) – 46,8 г.

У 2015 р. добре виповнене зерно мали сорти Шаланда (IP) Маяк, Адаш (BLR) – 8 балів. Стандарт Раритет – 8 балів, еталон високої виповненості зерна Амулет (BLR) – 8 балів. Зерно на рівні виповненості 6 балів мали сорти Донець (UKR); Топаз, Алмаз, Ацтек, Вокализ (RUS). Стандарт Раритет – 5 балів, еталон середньої виповненості Бета (RUS) – 8 балів.

Краще за інших вимолочувалися Юбилейная (RUS) – 94,2% ; Амос (UKR) – 95,5%. Стандарт Раритет – 95,0 %, еталон високого рівня вимолочуваності Сколот – 96,7%.

За цінними господарськими ознаками виділені еталонні зразки.

Сонет (RUS, СДН СГДС) – середньоранній;

Шаланда (UKR, IP) – високий рівень зимостійкості, густоти стеблостою, висока стійкості до збудника снігової цвілі; урожайності.

Святозар (RUS, СДН СГДС) – високий рівень регенерації;

Скиф (RUS, СДН СГДС) – високий рівень стійкості до вилягання;

Тд-57 (KAZ) – середня крупність зерна;

Сколот (RUS, СДН СГДС) – еталон високого рівня легкості вимолочування зерна.

Виділені нові джерла з комплексом цінних господарських ознак таких як зимостійкість, урожайність, стійкість до хвороб, вилягання, внесено до складу ознакової колекції. До них можна віднести Донець, Никанор, Маркіян, Амос,

Шаланда, Чорнобривець, Алмаз, Топаз, Вокализ, Капрал, Ацтек, Сколот, Юбилейная, Сонет, Скиф, Перун та ін. сорти, які рекомендовано

для включення до нових селекційних програм в якості вихідного матеріалу для створення нових сортів тритикале озимого.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ ENVIRONMENTAL BREEDING OF SPRING TRITICALE

Скатова С.Е.¹, Тысленко А.М.², Зуев Д.В.²

Skatova S.Ye¹, Tyslenko A.M.², Zuev D.V.²

¹ Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

² Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа

¹ Vladimir Research Institute of Agriculture

² All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat

e-mail: tslo@bk.ru

Environment-based design of spring triticale breeding made it possible to create 10 new varieties of this crop for the Non-chernozem zone and other natural environmental zones of the Russian Federation in a short time (2003-2016). All the varieties are characterized by high yields, are not affected by powdery mildew, smut, stem rust, highly resistant to brown leaf rust. The new varieties are represented by ecotypes that differ by requirements for environmental conditions, including technological ones. 'Amigo', 'Zaozyorye', 'Rossika' and 'Amore' are intensive varieties, which are responsive to soil preparation. 'Grebeshok', 'Pamyat', 'Merezhko', 'Rovnya', 'Karmen', 'Kvadro', and 'Norman' are semi-intensive ones. This set of spring triticale varieties allows its introducing on all soil types and covering all available technologies, from simple to high-intensity ones, due to the variety assortment.

Яровое гексаплоидное тритикале – перспективная востребованная производством кормовая культура. Его отличают высокая питательная ценность, повышенная по сравнению с другими яровыми зерновыми культурами устойчивость к стрессовым абиотическим и биотическим факторам среды, высокая продуктивность. В начале 21 века районированных сортов этой культуры для многих регионов Российской Федерации практически не было. В 2003 году начата селекция ярового тритикале на зернофуражные цели в творческом содружестве Всероссийского НИИ органических удобрений и торфа (ВНИИОУ, г. Владимир) и Владимирского НИИ сельского хозяйства (ВНИИСХ, г. Суздаль). С 2005- 2007 гг. в исследованиях принимают участие Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова (г. Санкт-Петербург), Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко и РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», в 2013 году к работе подключился АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина».

Селекция культуры строится по экологическому принципу, как наиболее результативному, наименее затратному, когда материал параллельно селектируется в максимально разнообразных экологических средах. Оценка в различных почвенных, климатических, агротехнических условиях особенно важна для тритикале. Она позволяет в какой-то мере компенсировать филогенетическую молодость культуры, короткий период действия на нее естественного и искусственного отборов.

Исходный материал поступал из СИММУТ, ВИР и названных выше научно - исследовательских институтов в виде гибридов, линий и сортов. Ге-

нетическое разнообразие для отбора складывалось за счет процессов дивергенции экологически удаленных биотипов в популяциях, поступающих из других зон, под воздействием несвойственных для них климатических факторов.

Использование экологического принципа адаптационной селекции, большой объем обрабатываемого материала позволили выделить генетические источники ярового тритикале для селекции сортов этой культуры в различных регионах России, Беларуси и Казахстана, создать и передать на государственные испытания 10 новых сортов. Высокоурожайный сорт Гребешок - результат совместной селекции ВИР им. Н.И.Вавилова и ВНИИСХ, внесён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 2 и 3 регионам с 2010 года. Сорта Амиго (районирован по 3 региону РФ с 2011 г.), Кармен (районирован по 11 и 12 регионам РФ с 2015 года) созданы совместно ВНИИОУ и ВНИИСХ. Сорта Память Мережко (2009 г.) и Норманн (районирован по 2 и 3 регионам РФ и Республики Беларусь с 2013 г.) – результат кооперативной селекции ВНИИСХ, ВНИИОУ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Сорт Ровня (районирован по 3 региону РФ с 2014 г.) выведен совместно ВНИИСХ и Краснодарским НИИСХ. Проходят государственные испытания новые сорта ярового тритикале Квадро (ВНИИОУ и ВНИИСХ), Заозёрье и Аморе (ВНИИСХ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», ВНИИОУ), Россика (ВНИИОУ, ВНИИСХ, АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»).

Все сорта характеризуются высокой урожайностью, не поражаются мучнистой росой, выда-

ми головної, стеблевої ржавчини, високо устойчиві до бурой листової ржавчини.

Нові сорти представлені екотипами, що відрізняються за вимогами до умов навколишнього середовища, зокрема – і технологічним. Аміго, Заозер'є, Росіка, Аморе – сорти інтенсивного типу, відгукливі на агрофон. Гребешок, Память Мережко, Ровня, Кармен, Квадро, Норманн – поліінтенсивного типу. Кармен і Квадро краще інших витримають легкі і бідні ґрунти, Аміго – ґрунти з підвищеною кислотністю. Для зерно кормового використання найбільш підходять Гребешок, Аміго, Норманн, Аморе, Заозер'є, Росіка, для приготування сочних кормів – Кармен, Память Мережко і Квадро. Підвищена стійкість сортів до несприятливих абиотических і біотических факторів середовища дозволяла отримувати високі урожаї культури щорічно, зокрема і в аномально

засушливому 2010 г. В жорстких умовах середовища ярове тритикале перевершувало за урожайністю ярову пшеницю в два і більше рази.

Таким чином, побудова селекції ярового тритикале за екологічним принципом дозволила в короткі терміни (2003 – 2016 гг.) створити для Нечернозёмної зони і інших природно-екологічних зон РФ 10 нових сортів цієї культури. Даний набір сортів ярового тритикале дозволяє впровадити його на всіх типах ґрунтів і охопити сортовим асортиментом всі наявні технології від найпростіших до високоінтенсивних. Стійкість до несприятливих абиотических і біотических факторів середовища при правильній агротехніці гарантує можливість збору високих урожаїв культури щорічно, що дозволяє підвищувати адаптивні можливості рослинництва різних регіонів РФ, Білорусії і Казахстану.

ПОПОВНЕННЯ РИНКУ СОРТІВ РОСЛИН УКРАЇНИ: ТРИТИКАЛЕ ОЗИМЕ ТА ЯРЕ

ENRICHMENT OF THE PLANT VARIETY MARKET OF UKRAINIAN: WINTER AND SPRING TRITICALE

Смольська І. В., Хоменко Т. М.

Smul's'ka I.V., Khomenko T.M.

Український інститут експертизи сортів рослин

Ukrainian Institute on Expert Evaluation of Plant Varieties

e-mail: ivanna1973@i.ua

В 2016 г. експертизу на придатність сорту до розповсюдженню проходили 10 сортів тритикале озимого і 6 сортів тритикале ярового. Полеві дослідження проводяться в різних екологічних умовах Степи, Лесостепі і Полісся України з використанням прогресивних агротехнологій: 15 пунктів для озимих і 23 – для ярових сортів. За результатами двох- і трьохрічного вивчення за врожаєм 2017 г. рекомендовані яровою сорту Воля харківська для зон Степь, Лесостепь, Полісся і озимі сорту Богодарське – для зон Степь, Полісся, Вуйко – для зон Степь, Лесостепь, Полісся.

In 2016, 10 varieties of winter triticale and 6 varieties of triticale spring were tested for suitability of the variety for dissemination. Field investigations are conducted by progressive agrotechnologies in different environmental conditions of the Steppe, Forest-Steppe and Woodlands of Ukraine: 15 locations for winter varieties and 23 locations for spring varieties. For sowing in 2017, the results of two- and three-year studies recommend spring variety 'Volia Kharkivska' for the Steppe, Forest-Steppe and Woodlands; winter variety 'Bohodarske' for the Steppe and Woodlands; and winter variety 'Vuiko' for the Steppe, Forest-Steppe and Woodlands.

Тритикале – це плід понад вікової копії роботи генетиків і селекціонерів, у якому поєднані властивості жита й пшениці. За даними ФАО, у світі щорічно зростають площі сівби та валові збори зерна тритикале. Так, у Європі найбільші площі цієї культури зосереджені в Польщі – понад 1 млн га, Білорусі – понад 425 тис. га, а також Німеччині – близько 404,4 тис. га.

В Україні під посівами тритикале зайнято близько 200 тис. га, у тому числі близько 80 тис. га – під тритикале ярим. Основні площі тритикале озимого та ярого (в межах 2–5 тис. га) сконцентровані у Волинській, Чернігівській, Сумській, Житомирській, Київській, Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Полтавській, Львівській областях.

Тритикале в Україні сьогодні практично не має певної ніші технологічного використання зерна. Селекція цієї культури згорнута або ведеться не на належному рівні через невизначені перспективи. Разом з тим потенціал врожаю зерна культури тритикале досить високий і далеко не вичерпаний.

Основними причинами, що заважають поширенню тритикале озимого, є складність поєднання в одному генотипі екологічної стійкості, якостей продуктивності, а також відсутність природного центру походження, де можна було би брати вихідний матеріал для селекції. Тому наразі актуальним залишається удосконалення методів селекції тритикале, випробування

перспективного вихідного матеріалу, проведення відбору за потрібними якостями сортів за різних природно-кліматичних умов.

Щороку державну експертизу проходять десятки сортів тритикале вітчизняної та зарубіжної селекції. У 2016 році експертизу на придатність сорту до поширення проходило 10 сортів тритикале озимого та 6 сортів тритикале ярого. Всі сорти вітчизняної селекції.

Для систематичного поліпшення сортів під час їх експертизи на відмінність, однорідність, стабільність та стійкість необхідно враховувати вимоги екологічної безпеки, біологічні, морфологічні та фізіологічні властивості рослин. Це зумовлено необхідністю правового захисту сортів-оригінальних. Отже, для ефективного використання зазначеного сорту потрібно дослідження його властивостей у різних екологічних умовах із використанням прогресивних агротехнологій.

З огляду на глобальні зміни клімату особливо значення набуває добір сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов з високим генетичним потенціалом продуктивності, підвищеною посухостійкістю, жаростійкістю, стійкістю до хвороб та шкідників, підвищеним потенціалом реалізації фотосинтетично-активної радіації.

У Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні тритикале озиме рекомендоване для вирощування у Степу – 13 сортів, у Лісостепу – 27, на Поліссі – 21 сорт; тритикале ярого – у Степу 7 сортів, Лісостепу – 9, на Поліссі – 15 сортів.

Український інститут експертизи сортів рослин, польові дослідження придатності сортів до поширення в Україні (ПСП) тритикале озимого та ярого здійснює у пунктах досліджень відповідно до Методики ПСП, відповідно до якої проводиться спостереження та описи за визначеними для культури показниками.

Пункти досліджень знаходяться в трьох кліматичних зонах України, а саме:

- Степ – Нікопольська, Розівська, Кіровоградська лабораторії та Миколаївський ОДЦЕСР для тритикале озимого та Кіровоградський ОДЦЕСР, Миколаївський ОДЦЕСР, Костянтинівська лабораторія – для тритикале ярого;

- Лісостеп – Миргородська, Ямпільська, Роменська, Валківська, Славутська, Золотоніська лабораторії для озимого тритикале та Ямпільська, Роменська, Валківська, Куп'янська, Славутська, Золотоніська лабораторії, Сумський ОДЦЕСР, Тернопільський ОДЦЕСР для ярого тритикале;

- Полісся – Житомирський ОДЦЕСР, Івано-Франківський ОДЦЕСР, Львівський ОДЦЕСР, Рівненський ОДЦЕСР, Бородянська лабораторія для тритикале озимого та Житомирський ОДЦЕСР, Івано-Франківський ОДЦЕСР, Львівський

ОДЦЕСР, Рівненський ОДЦЕСР, Чернівецький ОДЦЕСР, Ковельська, Мукачівська, Городенківська, Калуська, Бородянська, Прилуцька лабораторії для тритикале ярого.

За результатами дворічних польових та лабораторних досліджень під урожай 2017 року рекомендовано до виникнення майнового права на поширення сорту тритикале ярого 'Воля харківська' заявником, якого є Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України.

Господарчі показники сорту: вегетаційний період – 84-97 діб. Висота рослини – 95-100 см. Маса 1000 насінин – 39-43 г. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи. Стійкий до борошністої роси, кореневих гнилей, іржі бурої, фузаріозу. За якісними показниками сорт характеризується середнім вмістом білка у зонах Степу, Лісостепу та високим у зоні Полісся.

Рекомендовані зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

За результатами трьохрічних польових та лабораторних досліджень рекомендовано до виникнення майнового права на поширення сорту тритикале озимого 'Богодарське', заявник – Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України.

Господарчі показники сорту: вегетаційний період – 260-281 доба, висота рослини – 111 см. Маса 1000 насінин становить 44-48 г. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи. Показник морозостійкості, за даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, у лабораторних умовах вищесередній. Стійкий до борошністої роси. За якісними показниками сорт характеризується середнім вмістом білка. Рекомендовані зони вирощування: Степ, Полісся.

Сорт тритикале ярого 'Вуйко'. Заявник Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України.

Господарчі показники сорту тритикале ярого 'Вуйко' – вегетаційний період – 85-97 діб. Висота рослини – 90-91 см. Маса 1000 насінин – 38-45 г. Сорт стійкий до вилягання, осипання та посухи. Стійкий до борошністої роси, кореневих гнилей, фузаріозу. За якісними показниками сорт характеризується середнім вмістом білка у зонах Степу, Лісостепу та високим у зоні Полісся. Рекомендовані зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Потенційний споживач, користуючись Державним реєстром сортів рослин, придатних для поширення в Україні, має можливість вибору сортів тритикале ярого та озимого для різних зон вирощування за такими показниками: урожайність, вміст білка, вегетаційний період, стійкість до вилягання, осипання, посухи, стійкість до хвороб.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ «ТРИТИКАЛЬНОГО МОСТА» У СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

USING THE METHOD of «TRITICALE BRIDGE» IN BREAD WINTER WHEAT BREEDING

Суворова К. Ю.

Suvorova K. Yu.

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

Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS

e-mail:yuriev1908@gmail.com

С целью переноса генов ржи в геном пшеницы мягкой был применен метод «тритикалевого моста», заключающийся в гибридизации тритикале с пшеницей. Получено значительное количество линий пшеничного типа (пшеничных ревертантов) у которых при помощи электрофореза подтверждено наличие транслокаций 1B/1R, 1A/1R. Среди линий выделены источники хозяйственно-ценных признаков: морозо- и зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням, высокого содержания белка и клейковины (соответственно 18 и 35 %). Созданные линии целесообразно использовать в последующей гибридизации с пшеницей мягкой озимой.

To transfer rye genes into the bread wheat genome, the «tritical bridge» was used. This method consists in hybridization of triticale with wheat. We generated a significant number of wheat-type lines (wheat revertants), in which the presence of translocations 1B/1R, 1A/1R was confirmed by electrophoresis. Among these lines, sources of economically valuable traits were distinguished: of frost tolerance and winter hardiness, drought resistance, disease resistance, high protein and gluten contents (18% and 35%, respectively). The created lines should be used in subsequent hybridization with bread winter wheat.

На сьогоднішній день актуальною проблемою для України, як історично аграрної держави, є одержання нових сортів пшениці м'якої озимої, які були б не тільки високопродуктивними, але й адаптованими до природно-кліматичних зон країни. Звичайними методами внутрішньовидової гібридизації між сортами внаслідок низької гетерогенності сортів, відсутності ефективних донорів якості зерна, зворотного зв'язку з продуктивністю, стало проблематичним поєднання ознак адаптивності з високими показниками якості зерна. Розширення генетичного різноманіття та покращення пшеничної рослини можливе з залученням до гібридизації, як диких співродичів, так і близьких до пшениці родів.

Включення генів жита до геному пшениці вважається корисним з точки зору селекції високоврожайних сортів з високою стійкістю до хвороб. Передати генетичну інформацію жита в геном пшениці можливо методом гібридизації тритикале з пшеницею шляхом так званого «тритикального моста» (Максимов М. Г., Литвиненко М. А., 2008). При схрещуванні тритикале з пшеницею м'якою хромосоми D і R геномів, як правило, у гібридів F_1 залишаються унівалентними і хаотично розподіляються. Це призводить до різного співвідношення D і R хромосом. У послідовних поколіннях проходить формування гібридних геномів. Формотворчий процес дозволяє вести добір заміщених ліній, як в сторону пшеничножитних форм, так і в сторону пшеничних морфотипів. Віддалені гібриди мають підвищене число унівалентів, які можуть спонтанно ділитися по центромірі з утворенням телоцентричних хромосом. У наслідок злиття негомологічних телоцентриків виникають транслоковані хромосоми.

Із залученням методу «тритикального моста»

в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН отримана значна кількість ліній пшеничного типу, які були названі пшеничними ревертантами (Суворова К. Ю., 2002). Методом електрофорезу запасних білків підтверджено наявність або повна відсутність у геномі пшеничних ревертантів транслокацій 1B/1R та 1A/1R. Подальше вивчення ліній з транслокаціями підтвердило негативну дію блоку 1B3 на хлібопекарські властивості зерна. Однак такі лінії мали інші цінні господарські ознаки, такі як: морозо-, зимо- та посухостійкість, скоростиглість, стійкість до хвороб, мали високий вміст білка і клейковини (відповідно до 18 % та 35 %). На другому етапі селекційного процесу ці лінії пшеничних ревертантів були схрещені з сортами пшениці м'якої озимої, які мали високі господарсько-цінні ознаки, включаючи високі показники якості зерна. Впродовж 2013 – 2016 років у селекційному та контрольному розсадниках вивчено 1708 ліній гібридів $F_3 - F_6$.

Однією із важливих властивостей, яка зумовлює реалізацію врожайності є морозо-зимостійкість. Відмінною рисою пшеничних ревертантів від звичайних сортів пшениці озимої є висока зимостійкість та рання інтенсивність відновлення вегетації. У польових умовах 2013-2015 років за результатами спостережень перезимівлі гібриди між пшеничними ревертантами з м'якою пшеницею знаходились на рівні 6-8 балів і мали раннє відновлення вегетації. В екстремально посушливих умовах посіву 2015 року, коли впродовж більше, як 100 діб повністю були відсутні опади, сходи з'явилися у першій декаді жовтня. Більшість ліній гібридів пшеничних ревертантів з пшеницею озимою мали 70% сходів тоді, як сходи звичайних ліній від внутрішньовидової гі-

бридизації мали схожість до 50%. Лютий місяць 2016 року виявився аномально теплим. Максимальна температура повітря підвищувалась до 8 – 18 °С тепла. На посівах, де з осені не було отримано сходів, на кінець місяця спостерігали початкову фазу сходів. Нові лінії значно швидше відновили густоту і сформували стеблестій, ніж стандарти і лінії пшениці озимої, отриманої внутрішньовидовим методом.

Важливим для сортів пшениці озимої в умовах Лісостепу України є пристосованість їх до нестабільних умов весняно-літнього періоду, бо в останні десятиліття погодні умови мають певне зрушення в сторону посушливості, тому поєднання ознак продуктивності з посухостійкістю набувають все більшої актуальності. Від схрещування пшеничних ревертантів з пшеницею м'якою, були виділені лінії комбінацій, які поєднують скоростиглість з посухостійкістю: АД 60 / АД 206 // Ольвія /3/ Станична, АД 73 / Еритроспермум 8-88 // Червона, АД 60 / Зерноградка 6 // Красуня, Фламінго / (С4 Х55 АД 206 / Донська н/к // Миронівська остиста) // Куяльник; низькорослість з високою врожайністю АД (Донська н/к С4 АД 206) / Миронівська остиста // Золотава, Августо / Золотава // Тіра; зимостійкість з врожайністю і стійкістю до септоріозу: АД (Донська н/к С4 АД 206) / Миронівська остиста // Золотава, Інгул / (АД Тарасівське / Білоцерківська ювілейна) // Антонівка, Августо / Золотава // Тіра. Високопродуктивні лінії, отримані

схрещуванням пшеничних ревертантів з пшеницею м'якою, суттєво відрізнялися за вмістом білка від ліній пшениці м'якої озимої одержаних методом внутрішньовидової гібридизації. Так, у 2015 році середній вміст білка у ліній, отриманих схрещуванням пшеничних ревертантів з пшеницею м'якою становив 14,6 % і коливався від 12,8 % до 17,2 %, а у ліній одержаних внутрішньовидовим методом – вміст білка у середньому був на 2,6 % менше з коливанням від 9,9 % до 14,1 %. Показник седиментації в 2015 році в середньому в ліній, отриманих від схрещування пшеничних ревертантів з пшеницею м'якою, був 87 мл, а у внутрішньовидових гібридів - 58 мл. У 2016 році середній вміст білка в ліній, отриманих від схрещування пшеничних ревертантів з пшеницею м'якою становив 14,0 % і коливався від 12,7 % до 15,5 %, а у ліній одержаних внутрішньовидовим методом – вміст білка в середньому склав 13,1 % з коливанням від 11,2 % до 15,1 %. Показник седиментації у 2016 році у ліній різного походження приблизно був однаковий і коливався від 55 мл до 96 мл.

Таким чином, використання пшеничних ревертантів, одержаних шляхом «тритикального моста» у наступній гібридизації з пшеницею м'якою озимою, може забезпечити отримання цінних генотипів, які поєднують високий рівень морозо-, зимо- та посухостійкості зі скоростиглістю, стійкістю до хвороб з високими показниками якості зерна.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ КОЛОСА

CHARACTERIZATION OF COLLECTION WINTER TRITICALE ACCESSIONS BY SPIKE STRUCTURE COMPONENTS

Тромсюк В. Д., Лілік Т. В.
Tromsyuk V.D., Lilik T.V.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН
Institute of Fodder and Agriculture of Podillia
e-mail:bugayovvd@ukr.net

Сравнение 141 коллекционного образца тритикале озимого, полученного из Национального центра генетических ресурсов растений Украины по элементам структуры колоса позволило выделить перспективные генотипы для дальнейшей селекционной работы: Сирс 57, Цекад 22, Ясь, Нина, Ураган, Тандем, Маяк, Консул, Шаланда, Сколот, Булат, Марс, Ладне.

Comparison of 141 collection winter triticales received from the National Center of Plant Genetic Resources of Ukraine by spike structure components allowed us to identify promising genotypes for further breeding: 'Sirs 57', 'Tsekad 22', 'Yas', 'Nina', 'Uragan', 'Tandem', 'Mayak', 'Konsul', 'Shalanda', 'Skolot', 'Bulat', 'Mars', 'Ladne'.

До недавнього часу основними фуражними культурами Лісостепу вважалися ячмінь, овес, кукурудза, пшениця, зернобобові та інші. Однак, останнім часом перелік цих культур можна поповнити такою культурою як тритикале. Цю культуру, штучно створену людиною, за якісними параметрами зерна можна віднести як до продо-

вольчої, так і до кормової групи. За останні 15-20 років сорти цієї культури значно покращилися і кардинально змінилися. Генетичний потенціал зернової продуктивності сортів, рекомендованих для вирощування в Україні, досягає 8,0-10 т/га. Ця культура вдало поєднує в собі властивості зернобобових (як джерела білка) та кукурудзи (як

джерела енергії) і може повноцінно замінити, і доповнити традиційні зернофуражні культури.

Селекціонерами синтезований генофонд тритикале гексаплоїдного та октоплоїдного рівнів, господарська цінність компонентів якого є основою для їх ефективного використання на виробництві та в селекції. Проте з-поміж сортового набору потрібно відібрати ті, що наділені аддитивно «працюючими» полігенами. Для цього впродовж тривалого часу необхідно вивчати колекційні зразки за показниками адаптивності, продуктивності, резистентності до шкідників і хвороб у динаміці, невід'ємною частиною чого є проведення структурного аналізу.

Метою наших досліджень було вивчення та порівняння сортів тритикале озимого за елементами структури колоса. Матеріалом для вивчення служила колекція, одержана з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, у складі 114 зразків. З них 37 колекційних зразків походить з України, 38 – Росії, 19 – Білорусії, 7 – Польщі, 5 – Казахстану, 4 – Румунії, 4 – Чехії. Закладка дослідів проводилась в 2014-2016 рр. на полях семипільної селекційної сівозміни Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Посіви тритикале озимого розміщували по попереднику – горох. Технологія вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу. Сівба здійснювалась в оптимальні строки, як правило в третій декаді вересня. Посів проводили вручну рядковим способом на ділянках площею 5 м² в трьохразовій повторності з шириною міжрядь 45 см при нормі висіву За стандарт був взятий сорт тритикале озимого Половецьке, занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Методика проведення досліджень загальноприйнята для польових і лабораторних досліджень.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки де проводились дослідження представлений сірими лісовими середньосуглинковими ґрунтами з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2 %. Вміст гумусу (за Тюрнімом) 2,1-2,4%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 9,0-11,2 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіриковим), відповідно, 12,1-14,2 і 8,1 - 11,6 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину в основному слабкокисло рН 5,1-5,3. Гідролітична кислотність в межах 3,5-3,8 мг – екв. на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ складає в середньому 12,9-13,6 мг - екв. на 100 г ґрунту при ступені насиченості основами 75-80%.

Кількість колосків у колосі – найпластичніший елемент структури продуктивності, що залежить від екологічних умов, а також від особливостей росту і розвитку рослин на ранніх етапах органотворення. Результати досліджень Ю. Б. Коновалова зі співавторами дали змогу встановити, що число колосків у колосі є одним з найголовніших елементів продуктивності рослини. Кількість колосків колекційних зразків тритикале озимого за роки досліджень варіювала від 19,6 до 31,2 шт. У цілому за ці роки

виділились 35 зразків, які істотно перевищили стандартний сорт Половецьке.

В умовах 2014 – 2015 рр. за показником кількість колосків у колосі найкраще себе проявили такі сорти: Сирс 57 (31,2 шт.), Цекад 22 (31,2 шт.), Утро (30,7 шт.), Розсяйво (30,5 шт.), Вівате носівське (30,4 шт.), Ладне (30,1 шт.), Сколот (30,0 шт.). У середньому даний показник складав - 27,4 шт. Стандартний сорт Половецьке мав відповідний показник на рівні 27,7 шт.

В умовах 2015 – 2016 рр. найкраще себе проявили: Ясь (31,2 шт.), Ніна (31,2 шт.), Цекад 22 (30,9 шт.), Ураган (30,7 шт.), АДМ – 11 (30,7 шт.), Шаланда (30,7 шт.), Гермес (30 шт.). У середньому даний показник складав 27,8 шт. Стандартний сорт Половецьке мав відповідний показник на рівні 26,1 шт.

Створення форм тритикале із добре озерненим колосом є важливим завданням селекції культури, оскільки зернова продуктивність тритикале тісно пов'язана з озерненістю колоса. До того ж, можливості збільшення озерненості колосу тритикале дуже великі, так як у великих колосах іноді формуються 250 – 300 шт. зерен. Кількість зерен з головного колоса колекційних зразків тритикале озимого за роки досліджень (2014-2015 рр.) варіювала від 37,8 до 76,8 шт. Виділено 66 зразків, які істотно перевищили стандартний сорт Половецьке.

В умовах 2014 – 2015 рр. за показником кількість зерен з головного колоса найкраще себе проявили наступні сорти: Ураган (76,8 шт.), Тандем (73,8 шт.), Маяк (73,5 шт.), Сколот (72,5 шт.), Ворво (71,7 шт.), Легион (71,2 шт.), Булат (70,7 шт.). В середньому даний показник складав – 53,6 шт. Стандартний сорт Половецьке мав відповідний показник на рівні – 46,4 шт.

В умовах 2015 – 2016 рр. за цим показником виділились: Ясь (74,3 шт.), Ураган (74,2 шт.), Консул (72,1 шт.), Ера (71,3 шт.), Шаланда (70,3 шт.), Ніна (69,9 шт.), Парус (68,8 шт.), Раво (64,4 шт.). У середньому даний показник складав 54,9 шт. Стандартний сорт Половецьке мав відповідний показник на рівні 46,3 шт.

Важливим елементом структури врожайності є маса зерна з головного колоса. Вона має високе значення коефіцієнта генетичної мінливості. Маса зерна з колоса колекційних зразків тритикале озимого за роки досліджень варіювала від 1,5 до 4,8 г. За роки досліджень виділено 74 зразки, які істотно перевищили стандартний сорт Половецьке.

В умовах 2014 – 2015 рр. за показником маса зерна з головного колоса найкраще себе проявили наступні сорти: Ураган (4,8 г), Маяк (4,2 г), Сколот (4,2 г), Тандем (4,0 г), Ацтек (3,8 г), Яша (3,7 г), Булат (3,7 г), Рондо (3,6 г). В середньому даний показник складав 2,8 г. Стандартний сорт Половецьке мав відповідний показник на рівні 2,2 г.

В умовах 2015 – 2016 рр. найкраще себе проявили: Шаланда (4,0 г), Ніна (3,8 г), Марс (3,8 г), Ладне (3,7 г), Ураган (3,7 г), Сувенір 3,6 г), Консул (3,5 г). У середньому даний показник складав – 2,9 г. Стандартний сорт Половецьке мав відповідний показник на рівні – 2,1.

Таким чином, порівняння колекційних зразків тритикале озимого за елементами структури колоса дало можливість виділити перспективні

генотипи для подальшої селекційної роботи: Сирс 57, Цекад 22, Ясь, Нина, Ураган, Тандем, Маяк, Консул, Шаланда, Сколот, Булат, Марс, Ладне.

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОГО ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ В КАЗАХСТАНЕ BREEDING OF WINTER HEXAPLOID TRITICALE IN KAZAKHSTAN

Уразалиев Р.А., Айнебекова Б.А., Таджикибаев Д.Г.
Urazaliev R. A. Ainebekova B. A. Tadzhibaev D. G.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства
Kazakh Research Institute of Farming and Plant Growing
e-mail: urazaliev@mail.ru

More than 4000 lines of hexaploid triticale are studied in the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, annually. The results of our investigation show that many samples of hexaploid triticale are susceptible to leaf and stem rusts diseases before affecting only wheat. The potential of triticale yield is higher than other cereal. For example, during our investigation grain yield of triticale varied between 3,6 - 9,4 t/ha. For two years of yield test (2008-2010) in the advanced nursery the next two new hexaploid triticale varieties "Balauza" and "Aziada" are sent by the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing to the Committee of Variety Testing.

Созданная человеком новая культура – тритикале, объединяет в себе лучшие признаки и свойства обоих родительских видов пшеницы и ржи: высокую продуктивность зерна и зеленой массы, повышенное содержание белка и лизина, в целом, незаменимых аминокислот в зерне и зеленой массе, хорошую зимостойкость и др.

Зерно тритикале сегодня является наиболее ценным видом корма с высоким содержанием протеина, отличается лучшей перевариваемостью пищевых компонентов и более эффективной конверсией, чем зерно сорго, пшеницы и особенно ячменя, а, самое главное, урожайность озимого тритикале в 2,5-3 раза превосходит яровой ячмень по выходу зерна. Благодаря высоким темпам накопления сухого вещества, а также гетерозису вегетативных органов и хорошим вкусовым качествам тритикале завоевывает все больше внимания и признания в качестве высокопродуктивной, кормовой культуры.

Во многих странах (Австралии, Америке, Аргентине, Китае и многих странах Европы и Азии) тритикале используется для скормливания животным зеленой массы, приготовления сенажа, силоса, травяной муки, гранул и брикетов. В США и Канаде тритикале используют и как ценную пастбищную культуру. Она успешно растет на легких почвах в Испании, Венгрии, Польше, превосходя по продуктивности кормовые сорта ржи, овса и ячменя. Посевы дают 65-70 т/га зеленой массы, являющейся отличным весенне-летним кормом для скота.

В Мексике селекционная работа тритикале была начата в 1969 г. Новые сорта превосходили по урожайности пшеницу, ячмень, овес.

В США ведут селекцию сортов яровых и озимых тритикале. Первыми сортами гексаплоидных сортов ярового тритикале были US-38, Grey-3, Grey-70A. Из озимых сортов были выведены зимостойкие 6ЕФ131 и Counsil, Grasu и Satu и др.

Тритикале по значимости в Польше находится на 4-ом месте среди зерновых культур. Зарегистрировано более 50 новых сортов, интродуцированных многими странами. Основные усилия селекции направлены на улучшение хлебопекарных качеств, особенно числа падения, а также на урожайность, выносливость к повышенной кислотности почв и засухе, устойчивость к болезням и особенно состав аминокислот.

Больших успехов в создании озимых сортов тритикале добился УНИИРСИГ им. В.Я. Юрьева. Созданные тритикале зернового и кормового направления сорта трехвидовых тритикале (Амфидиплоид 206, Амфидиплоид 201, Амфидиплоид 196 и др.), а сегодня уже несколько десятков новых сортов возделывается в стране, более урожайные, чем стандартные сорта, а также пшеницы и ржи. Одним из достижений Краснодарского НИИСХ им. Лукьяненко стал озимый зерновой сорт тритикале «Союз», который с 2001 года принят официальным стандартом в Краснодарском крае. Селекция успешно развивается в: Германии, Дании, Австрии, Франции, Испании, Чехии, Польше и Венгрии и др. странах.

В России успешно работает Донской селекционный центр, где созданы высокозимостойкие, высокопродуктивные с хорошим качеством сорта этой ценной культуры: Трибун, Легион, Каприз, Корнет, Аграф, Бард, Консул, Кентавр, Аллегро, Дон, Топаз, Водолей, Тарасовский, Торнадо, Алмаз, Капрал и др.

В Республике Беларусь селекционеры акцентируют внимание на отдаленных скрещиваниях и применении циклического отбора в селекционно-семеноводческом процессе тритикале. Наибольшие площади на мировом рынке занимают сорта Grenado, Averno, Vuka, Twingo, Agostino, Tribeka, и др.

В Казахстане тритикале – новая культура и начала возделываться недавно, с 2000 года, бла-

годаря выведению и внедрению новых сортов Таза, Орда, Кожа, Азиада. В перспективе найдутся сорта Зернокормовая 5, Галия, Балауса.

С возделыванием тритикале урожайность озимых зеновых культур в Казахстане значительно возросла. Некоторые хозяйства, которые соблюдают, научно-обоснованные технологии получают урожай зерна в влагообеспеченной зоне до 12 т/га, а в условиях полуобеспеченной богары 4,5-5,0 т/га.

В данное время перед селекционерами КазНИИЗиР стоят такие задачи как:

- создание ценного исходного материала зернокармowego озимого тритикале и выделение наиболее ценных линий – источников и доноров селекции на устойчивость к комплексу различных болезней, элементам продуктивности и зимостойкости.

- создание высокоурожайных, морозо- и зимостойких сортов озимого тритикале для Северного, Северо-Восточного и Центрального Казахстана.

Лучшие сорта и линии зарубежной селекции СИММУТ Мексика, Беларуси, Донского селекцентра, Украины, Польши и др. используются в гибридизации нашего института.

Особый упор нами ставится на создание сортов тритикале с высокой биомассой для целей силосования, сенажирования и зеленого корма для стойлового скота. Сегодня лучшие сорта нашей селекции при соблюдении соответствующей технологии дают урожай зеленой массы 750-800 ц/га, при этом себестоимость продукции самая низкая среди кормовых культур, в т.ч. кукурузы.

Ниже приводим данные урожайности тритикале в передовом хозяйстве «Байсерке-Агро» за последние годы

Таблица – Урожайность культур, «Байсерке-Агро» (2014-2015 гг.) и средне-многолетние данные по Казахстану (1990-2016 гг.)

Культура	Площадь, га	Урожайность, т/га	Средне многолет. урожайность	Уровень превышения
Озимая пшеница (Стекловидная 24)	15	8,5	2,6	3,4 раза
Тритикале (Таза)	350	11,6	3,8	3 раза
Ячмень факультативный (Байшешек)	260	6,0	2,4	2,5 раза
Овес (Каз-70)	390	5,5	1,6	3,4 раза
Соя (Ласточка)	100	6,6	2,3	2,9 раза
Люцерна (в севообороте)	60	80 т/га зеленой массы за 4 укоса	29 т/га	

Таким образом, мы считаем, что «богатырская культура» тритикале будет иметь большое будущее в силу его преимуществ: высокая урожайность и универсальность в использовании. Повышенная морозо- и зимостойкость позволит значительно расширить площади культуры на Севере,

Северо-востоке, и Центральном Казахстане. Предположительно оптимальная посевная площадь его в 2022-2023 гг. составит в Республике порядка 500 тыс. га, что значительно поднимает урожайность зерновых культур, как минимум на 30 % и благоприятно решится вопрос кормопроизводства.

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ, СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО ТРИТИКАЛЕ В УСТИМІВСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

GENETIC RESOURCES, BREEDING AND SEED PRODUCTION OF TRITICALE AT USTYMYVKA EXPERIMENTAL STATION OF PLANT PRODUCTION

Харченко Ю.В., Іллічов Ю.Г.
Kharchenko Yu.V., Illichov Yu.G.

Устимівська дослідна станція рослинництва
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Ustymiv'ska Experimental Station of the Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS
e-mail: udsr@ukr.net

В Устимовской опытной станции растениеводства уже более четырех десятилетий ведется научно-исследовательская работа с генетическими ресурсами тритикале. Коллекция тритикале включает 765 образцов, из них озимого 489 образцов, ярового – 276 образцов. Проводится селекционная и семеноводческая работа по тритикале. На основе выделенных из коллекции источников и доноров селекционно-ценных признаков сотрудниками станции создано сорта тритикале озимого Прад, Амбір, Устимівське-3, Устимівське-4, Устимівське-5, а также в соавторстве сорт тритикале озимого Носівське и ярового Борівітер харківський. Среди особенностей технологии выращивания следует отметить, что для данной зоны оптимальным предшественником является соя. Для уменьшения негативного влияния весенней засухи на начальных этапах органогенеза яровой сорт тритикале Коровая харьковский выращивается при подзимнем посеве.

Ustymiv'ska Experimental Station of Plant Production has been studying genetic resources of triticales for over 40 years. The triticales collection includes 765 accessions: 489 of them are winter ones, and 276 accessions are spring

triticale. Triticale breeding and seed production are conducted. Basing on selected from the collection sources and donors of breeding-valuable traits, the staff of the station created winter triticale varieties 'Prad', 'Ampir', 'Ustymivske-3', 'Ustymivske-4', 'Ustymivske-5', and in collaboration winter triticale variety 'Nosivske' and spring variety 'Boryviter Kharkivskyi'. Discussing peculiarities of cultivation technology, we should note that for this zone soybean is the optimal predecessor. To reduce the negative effect of spring drought at the initial stages of organogenesis, spring triticale variety 'Korovai Kharkivskyi' is pre-winter planted.

В Устимівській дослідній станції рослинництва вже понад чотири десятиліття, а саме з 1973 року, проводиться науково-дослідна робота з генетичними ресурсами тритикале.

Колекція тритикале, сформована на станції, нараховує 765 зразків, із них озимого - 489 зразків, ярого - 276 зразків. За останні 5 років за 17 ознаками вивчено 799 зразків тритикале та виділено 38 джерел селекційно-цінних ознак, таких як висока урожайність, стійкість до хвороб (оз. тритикале), стресових кліматичних чинників, а також наявність корисних технологічних ознак (стійкість до вилягання, маса 1000 зерен та ін.)

Колекція тритикале дослідної станції постійно поповнюється. Лише за останні 4 роки інтродуковано 181 зразок (озимого - 82, ярого - 99). Інформація про наявний генофонд тритикале доводиться до потенційних споживачів. За останні 5 років науково-дослідним установам передано 105 зразків озимого та ярого тритикале. Однак вважаємо, що наявний на УДСР генофонд тритикале використовується не достатньо і має активніше залучатися до селекційних програм.

На основі виділених з колекції джерел та донорів селекційно-цінних ознак науковцями станції створено та передано на Державне сорто випробування сорти тритикале озимого Прад, Амбір, Устимівське-3, Устимівське-4, Устимівське-5. Науковий співробітник Іллічов Г.О. є співавтором сорту тритикале озимого Носівське, а Іллічов О.Г. - сорту тритикале ярого Борівітер харківський.

На протязі 14 років УДСР займається насінництвом сортів ярого тритикале, створених в ІР ім. Юр'єва. За цей час на полях станції вирощувалися 7 сортів даної культури. Урожайність насіння по роках варіювала від 17,3 ц/га у 2011 році до 41,6 ц/га у 2008 році. Звичною для нас є урожайність ярого тритикале в межах 30-35 ц/га. У 2016 році урожайність сорту Дархліба харківський склала 30,2 ц/га. Щорічно станція реалізує понад 30 т насіння еліти цієї культури. Основними споживачами цього насіння є сільгоспвиробники

Харківської, Черкаської та Полтавської областей. Серед особливостей технології вирощування ярого тритикале в Устимівській дослідній станції слід відзначити те, що в наших умовах оптимальним попередником для даної культури є соя. Як виняток сіємо по ріпаку та гречці. Маємо досвід розміщення тритикале після картоплі, однак тут частина посіву вилягла.

З цієї культури ми щорічно розпочинаємо весняну посівну, тобто посів проводиться в найбільш ранні строки. Сіємо без протруєння насіння і ніяких фунгіцидів по вегетації не застосовуємо. Після збирання тритикале з поля та первинної очистки насіння перемолочуємо комбайном САМПО 500 ворох від очистки. Таким чином вимолочуємо з колосків близько 5-7% насіння, що не обмолотилося на полі. Доведення насіння до посівних кондицій проводиться загальноприйнятими методами.

У жовтні 2016 року на площі 10 га ми посіяли під зиму яре тритикале сорту Коровай харківський. Рослини добре перезимували і зараз після підживлення активно розвиваються. Поряд 20 березня, для контролю посіяли 4 га цього ж сорту. Сподіваємося, що підзимний посів сформує значно більший урожай, адже за нашими спостереженнями рослини ярого тритикале на перших етапах органогенезу дуже пригнічуються травневими посухами та суховіями.

Насінництвом озимого тритикале УДСР займається лише 4 роки. Урожайність варіювала в межах 35,2- 43,9 ц/га. Вирощуємо сорти Гарне та Шаланда ІР ім. В.Я. Юр'єва. Собівартість 1 тони насіння оз. тритикале найнижча з усіх 15 с/г культур, які вирощує дослідна станція. Щорічно реалізуємо понад 50 т насіння цієї культури.

Постійно займаємося популяризацією ярого та озимого тритикале. На полях нашої станції регулярно проводяться наради за участю селекціонерів ІР ім. Юр'єва, в т.ч. В.К. Рябчуна, де представникам агроформувань області надається інформація про перспективність і вигідність вирощування ярого і озимого тритикале.

РІЗНОМАНІТТЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В НАЦІОНАЛЬНОМУ ЦЕНТРІ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РОСЛИН УКРАЇНИ

DIVERSITY OF SPRING TRITICALE IN THE NATIONAL CENTER OF PLANT GENETIC RESOURCES OF UKRAINE

Чернобай С.В., Рябчун В.К., Капустіна Т.Б., Мельник В.С.

Chernobay S.V., Ryabchun V.K., Kapustina T.B., Melnyk V.S.

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

Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS

e-mail:ncpgru@gmail.com

В Национальном генбанке Украины сформировано коллекцию тритикале ярового, включающую 1913 образцов из 27 стран. Пополнение коллекции проводится за счет получения образцов из селекционных и научных учреждений, генбанков разных стран. Ежегодно коллекция пополняется около 70 образцами. Для поиска источников и доноров хозяйственно-ценных признаков образцы оценивают по 36 морфологическим и 30 биологическим признакам.

In the National Genebank of Ukraine, a spring triticale collection including 1,913 accessions from 27 countries was formed. The collection is enriched by obtaining accessions from breeding and research institutions, genebanks of different countries. Every year the collection is enriched with about 70 accessions. To search for sources and donors of economically valuable characteristics, accessions are evaluated for 36 morphological and 30 biological traits.

Видатним досягненням селекції злакових культур є створення тритикале – нової сільсько-господарської культури. Одержаний хлібний злак займає гідне місце серед найбільш помітних та суттєвих розробок і винаходів, які збагатили генетику. Тритикале яре – зернова культура харчового, технічного та фуражного призначення, яка поєднує у собі багато кращих ознак та якостей вихідних батьківських форм – пшениці та жита: високу врожайність зерна (до 6,0–9,0 т/га) та зеленої маси, стійкість до хвороб, шкідників і багатьох несприятливих факторів зовнішнього середовища, оптимальний кількісний склад крохмалю, білків, жирів, каротиноїдів та інших важливих для організму людини сполук. Тритикале достатньо відомою в світі культурою, яка користується попитом більше ніж у 40 країнах і вирощується на площі понад 1 млн. га. В Україні його площі щорічно досягають 100 тис.га.

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН селекція тритикале ведеться з початку 70-х років минулого сторіччя. На даний час це одна з провідних установ у світі за успіхами у селекції тритикале ярового. Створення національної колекції даної сільськогосподарської культури цілеспрямовано проводиться з 1992 року в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, у якому зібрані зразки з різних куточків світу: Європи, Азії, Африки, Північної та Південної Америки, Австралії.

Сформована колекція тритикале ярового нараховує 1913 зразків, які походять з 23 країн світу. Найбільша кількість зразків (80,6 %) походить з України – 1542 шт. Більшість із них (1371 шт.) були створені в ході селекційної програми Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН за останні 35 років, і за більшістю показників – урожайність, стійкість до біотичних та абіотич-

них факторів, технологічні властивості – в умовах східної частини Лісостепу України істотно переважають сорти та лінії закордонної селекції. Другим важливим джерелом поповнення колекції новими цінними зразками є співробітництво з Міжнародним центром з покращення кукурудзи та пшениці (СІММУТ, Мексика). Частка зразків із Мексики становить 12,6 % (242 шт.). Інші зразки національної колекції тритикале ярового походять із Російської Федерації (1,2 %), Білорусі (1,0 %), Канади (1,0 %), Польщі (0,6 %), Бразилії (0,5 %), Чехії, Іспанії, Італії, Франції, Індії, Австралії, Аргентини та ін. (загальна частка – 2,5 %).

У колекції зосереджені такі категорії генетичних ресурсів: селекційні сорти зарубіжних країн (89) та України (42), селекційні лінії зарубіжних країн (261) та України (1707). 75 зразків належать до генетичних ліній: первинних октоплоїдів та гексаплоїдів, заміщених форм, секалотритикумів.

Для пошуку джерел та донорів цінних ознак зразки колекції оцінюють за 36 морфологічними та 30 цінними господарськими ознаками. За рівнем прояву кожної ознаки зразок порівнюється з еталонами і національним стандартом Коровай харківський. На основі аналізу трирічних даних зразки включаються в колекції, які реєструються в Національному центрі генетичних ресурсів рослин, та передаються на довгострокове зберігання. Щорічно проводиться оцінка близько 300 зразків тритикале ярового.

Поповнення колекції проводиться за рахунок одержання зразків із селекційних та наукових закладів нашої країни та із закордону, обміну з іншими генбанками. Налагоджений обмін зразками та інформацією про них з Росією, Білорусією, Польщею, Мексикою, Канадою та іншими країнами. Щорічно колекція тритикале ярового

поповнюється близько 70 зразками. Первинне вивчення зразків тритикале ярого, які надходять з інших країн, проводиться в інтродукційно-карантинному розсаднику Інституту

рослиництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Після карантинної перевірки вони передаються для подальшого вивчення в лабораторію селекції тритикале ярого.

СТВОРЕННЯ НИЗЬКОСТЕБЛОВИХ СОРТІВ ГЕКСАПЛОЇДНИХ ТРИТИКАЛЕ З ВИСОКИМИ ХЛІБОПЕКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

CREATION OF LOW-GROWING VARIETIES OF HEXAPLOID TRITICALE WITH HIGH BAKING PROPERTIES

Щипак Г.В.¹, Цупко Ю.В.², Щипак В.Г.³, Діденко С.Ю.¹, Буряк Л.І.¹

Schipak H.V.¹, Czupko Yu.V.², Schipak V.G.³, Didenko S.Yu.¹, Buriak L.I.¹

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

²Університет Стелленбош

³Волинська державна с.-г. дослідна станція

¹Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS

²University of Stellenbosch Warwick

³Volyn State Agricultural Experimental Station of NAAS

e-mail:shchipakg@gmail.com, evpatiyetrov@gmail.com

С использованием метода поэтапной внутривидовой гибридизации были созданы короткостебельные сорта озимого гексаплоидного тритикале Тимофей, Рудик и др. Эти сорта отличаются высокими хлебопекарскими свойствами: индекс деформации клейковины (ИДК) составляет 40-48 ед., сила теста - 270 а.о., и объем хлеба (без улучшителей) - 700 - 730 мл.

Using the method of stepwise intraspecific hybridisation, short-stem cultivars Timofey, Pudik and others of winter hexaploid triticale were created. These cultivars feature high bread-making properties: gluten deformation index (IDK) 40-48 units, the strength of the dough is 270 alveograph units, and the volume of bread (without the improvers) is 700-730 ml.

Пріоритетними напрямками селекції гексаплоїдних тритикале є підвищення урожайності, її стабільності, якості зерна. В Україні зростання продуктивності тритикале стримується через їх високорослість. Сорти Раритет, Амос, Маркіян, Ніканор, Ярослава мають хорошу і відмінну якість клейковини, тіста і хліба. Але через їх схильність до вилягання при висоті рослин 130 – 160 см, знижують урожайність на високому агрофоні і в роки з аномальною кількістю опадів. Для таких умов необхідні генотипи з висотою рослин 85 – 100 см. Низькорослі тритикале, створені в Польщі, Словаччині, Румунії, Росії, поступаються місцевим середньо- і високорослим сортам за врожайністю і якістю зерна. Метою наших досліджень було виведення високопродуктивних, низькостеблових ліній з покращеною якістю зерна і формування на їх основі багатолінійних сортів тритикале з довжиною соломини 75 – 100 см, пружною, еластичною клейковиною, збалансованою на необхідному рівні, що гарантує виготовлення високоякісного хліба за пшеничною технологією без застосування покращувачів.

За період з 1980 по 2016 рік виконано 16,2 тис. комбінацій, з яких внутрішньовидові становили 72,3 %. Складною проблемою виявилось поєднання підвищеної продуктивності рослин з їх низькорослістю і високими хлебопекарськими

властивостями. У результаті багаторічних випробувань гібридної популяції Раритет/ХАД 7 в контрастних умовах (гостропосушливий Степ, Лісостеп) серед проаналізованих 3,8 тис. нащадків виділили продуктивні форми з висотою рослин 40 – 95 см. Розбіжності вихідних генотипів за якістю клейковини – висока розтяжність тіста у ХАД 7 і пружність клейковини Раритету, сприяли виявленню ліній з відмінними хлебопекарськими властивостями, кращими, ніж у обох батьківських форм. У порівнянні з Раритетом, висота рослин нових тритикале знижена на 30 – 50 %, що підвищило їх стійкість до вилягання (9 балів). В умовах 2014 – 2016 рр. низькостеблові тритикале перезимовували на 8,5 – 9 балів, формували вирівняний, густий стеблостій (570 – 620 шт/м²), не вражались сажковими хворобами, борою і жовтою іржею. Якість клейковини, тіста і хліба у низькостеблових тритикале висока. Вони формують пружне, стійке до замішування і розрізання, еластичне, з високою газоутримуючою здатністю тісто, що не поступається показникам фарінограм цінної і сильної пшениці. Об'єм хліба при його виготовленні за пшеничною технологією без розпушувачів складає 610 – 790 мл із загальною хлебопекарською оцінкою 8,6 – 9 балів. На основі морфологічно однорідних ліній, виділених з комбінації Раритет/ХАД 7, сформовано низькостеблові сорти Тимофій і Пудік з високою

Таблиця – Хлібопекарські властивості сортів озимих тритикале (КСВ, пар, середнє за 2015 – 2016 рр.)

Сорт	Походження	Клейковина		Тісто							Загальна валориметрична оцінка, о.в.	Сила борошна, о.а.	Об'єм хліба, мл	Пористість, бал	Еластичність, бал	Загальна хлібопекарська оцінка, бал
		вміст в борошні, %	од. ВДК	пружність, мм	розтяжність, мм	час утворення, хв.	стійкість, хв.	супротив до замішування, хв.	стабільність, хв.	розрідження, о.ф.						
Амфідиплоїд 256	Україна	18,0	80	40	43	2,0	2,3	4,3	5,5	170	47	68	470	5	6	6,8
Раритет	Україна	17,5	60	79	62	2,5	5,0	7,5	10,0	100	66	200	600	9	9	9,0
Тимофій	Україна	18,8	48	94	66	3,4	9,0	12,4	16,2	100	83	268	705	9	9	9,0
Пудік	Україна	18,4	40	92	69	3,5	11,5	15,0	16,8	55	89	274	733	9	9	9,0
Гермес	Росія	18,5	75	28	62	1,8	0,5	2,3	3,0	140	34	59	420	7	7	7,8
Кроха	Росія	20,5	100	20	34	2,0	1,0	3,0	4,0	210	25	20	390	5	5	6,1
Baltiko	Польща	13,0	80	49	23	1,8	1,5	3,3	5,4	170	32	39	360	5	5	5,7
Pawo	Польща	19,5	90	39	48	1,9	2,1	4,0	3,1	195	47	65	390	7	7	7,0
Gorun	Румунія	20,5	100	29	55	1,5	0,5	2,0	3,7	185	30	52	420	5	5	6,6
Titan	Румунія	19,0	105	30	21	1,9	1,3	3,2	3,2	190	39	26	390	7	7	6,6
Kandur	Словаччина	14,0	80	33	28	1,9	1,0	2,9	4,0	170	29	26	390	7	5	6,1
Подольська*	Україна	27,0	55	69	69	3,3	12,0	15,3	17,0	60	90	210	605	7	9	8,1

* - пшениця озима м'яка

потенційною і реальною урожайністю (понад 11,0 т/га), комплексним імунітетом до хвороб, хлібопекарськими властивостями на рівні цінних і сильних пшениць (табл.). Сорт Тимофій передано

на державне випробування в 2016 році. Остаточний лінійний склад низькостеблового сорту тритикале Пудік буде визначено в ході конкурсних і екологічних випробувань поточного року.

МЕТОДЫ, НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ В ИНСТИТУТЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИМ. В.Я. ЮРЬЕВА НААН

METHODS, DIRECTIONS AND RESULTS OF WINTER HEXAPLOID TRITICALE BREEDING IN THE PLANT PRODUCTION INSTITUTE ND. A V. YA. YURIEV OF NAAS

Щипак Г.В.¹, Чернобаб Р.А.¹, Босюк Е.А.¹, Коваленко Л.В.¹, Приймачук М.И.², Плакса В.Н.²,
Щипак В.Г.², Щипак В.В.³

Schipak H.V.¹, Chernobab R. A.¹, Bosiuk E. A.¹, Kovalenko L. V.¹, Priimachuk M. I.², Plaksa V. N.², Schipak V.H.²,
Schipak V.V.³

¹Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН

²Волынская ГСХ опытная станция

³Приморский опытно-селекционный участок

¹Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS

²Volyn State Agricultural Experimental Station of NAAS

³Seaside experimental breeding site

e-mail:shchipakg@gmail.com, evpatyetrov@gmail.com

The results of the selection of triticales hexaploid grades, specialized in their design, are presented. The transition from intergeneric to intra-species hybridization in the testing of hybrid material in contrasting agroecological zones, ensured the creation of competitive varieties with the optimal combination of yield, adaptivity and corresponding to the purpose of grain quality.

Гексаплоидные тритикале распространяются в мире как кормовая, пищевая и техническая культура. Площади посевов тритикале достигают 3,8 – 4,0 млн. га, из них 1 млн 300 тыс. в Польше. Сорта озимых тритикале созданные в Мексике, Польше, Германии, Франции, Венгрии, Белоруссии, России, Румынии, Украине и

некоторых других странах, превышают пшеницу и рожь по сбору зерна с гектара на 20 – 35 %. Производство зерна тритикале в целом составляет более 14,6 млн. т., в т. ч. в Польше 4,3, Германии 2,6, Франции 2,0, Белоруссии 1,3, России 0,58 млн. т. [Грабовец А.И., 2010; Marciniak A., Obuchowski W., 2008; CIMMYT Ann. Report.,

2013; Woś H., Brzeziński W., 2015]. В Украине статистические данные относительно площадей посевов и валовых сборов зерна тритикале пока еще отсутствуют, ориентировочно в нашей стране тритикале озимое выращивается на площади 110 – 190 тыс. га, а сбор зерна может достигать 350 – 450 тыс. т. Такие преимущества культуры, как стабильно высокая урожайность, повышенная устойчивость к болезням, выносливость в специфических почвенных условиях, высокая кормовая и пищевая ценность зерна, более низкая себестоимость продукции по сравнению с пшеницей, будут способствовать росту посевов тритикале в мире и Украине.

Селекционная работа по созданию новой с.-х. культуры тритикале в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева ведется с конца 60-х годов XX века. Внедрение в производство сортов озимых тритикале в Украине и СССР началось с районирования в 1976 – 1979 годах первых сортов – кормового Амфидиплоид 1 и зернового Амфидиплоид 206, созданных под руководством доктора с.-х. наук, профессора А.Ф. Шулындина.

Селекция гексаплоидных тритикале имеет свои специфические особенности и на этапе накопления исходного материала была связана с определенными трудностями [Шулыдин А.Ф., Наумова Л.Н., 1962; Шулыдин А.Ф., 1981; Горбань Г.С., 1986]. Коллекции тритикале насчитывали мало образцов, пригодных для их эффективного использования в улучшении культуры путем внутривидовой гибридизации. Основным способом создания новых форм тритикале служила межродовая ступенчатая гибридизация, в частности биологический метод [Шулыдин А.Ф., 1970]. Его эффективность подтвердилась созданием и районированием сортов Амфидиплоид 201, Амфидиплоид 206, Амфидиплоид 60, Амфидиплоид 42 и др. Поскольку гибриды от межродовых скрещиваний проходят через сложный и длительный формообразовательный процесс, а гомозиготность хозяйственно-ценных признаков достигается позже, чем при внутривидовых скрещиваниях, на выведение сорта биологическим методом уходило более 10 лет. Негативное влияние на эффективность межродовых скрещиваний оказывала низкая завязываемость гибридных зерен (0,9 – 5,5 %) и невысокий выход ценных линий (16,9 %).

Современный этап селекции гексаплоидных тритикале в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева основывается на системных селекционно-генетических исследованиях с использованием методов межродовой, межвидовой и внутривидовой гибридизации, комплексных биохимических, молекулярно-генетических и технологических методов оценки селекционного материала в сочетании с испытаниями перспективных популяций, линий и сортов в контрастных агроэкологических условиях (Лесостепь, острозасушливая Степь – Полесье), что позволяет создавать комплексно-ценные генотипы с необходимым, оптимальным уровнем хозяйственных призна-

ков и формировать на их основе специализированные по направлениям использования сорта с высокими адаптивными, урожайными и качественными показателями. Внутривидовая гибридизация сортов и линий разного типа развития $2n = 42/2n = 42$ составляет 72,3 % от общей численности комбинаций. Скрещиваемость в среднем достигает 34,1 % с варьированием 11,7 – 98,4 %. Выход комплексно-ценных линий относительно высокий – 68,1 %. Методом внутривидовой гибридизации получено 15 сортов тритикале различного назначения, в т. ч. Амфидиплоид 44, Амфидиплоид 256, Гарне, Ратне, Раритет, Амос, Букет, Шаланда, Ярослава, Тимофей и др. В селекции на продуктивность и качество применяем также межвидовые скрещивания тритикале с озимыми и яровыми сортами мягкой пшеницы. Объем составляет 18,7 %, завязываемость гибридных зерновок – 22,6 %, выход ценных линий – 10,3 %. Этим методом был создан сорт кормового назначения Ладне.

На перспективу приоритетными направлениями селекции гексаплоидных тритикале остается создание сортов кормового, пищевого и технического назначения. Основой для улучшения сортов зернокармливого типа (урожайность зерна 7,0 – 9,5 т/га, зеленой массы 45 – 75 т/га, содержание белка в зерне 12,5 – 14,5 %, зимо- и засухоустойчивость 8 – 9 баллов) служат Амфидиплоид 256, Гарне, Ратне, Букет, Харроза. На пищевые цели ориентированы высокоадаптивные сорта Раритет, Амос, Маркиан, Никанор с урожайностью 7,5 – 10,5 т/га и соответствующим качеством белково-углеводного комплекса: содержание белка в зерне 10,5 – 13,5 %, ИДК 50 – 90 е.п., объем хлеба без улучшителей 550 – 750 мл. Для интенсивных технологий создаются низкостебельные сорта с высотой 85 – 95 см, устойчивые к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды (8,5 – 9,0 баллов), с урожайностью 8,5 – 12,0 т/га и отличным качеством зерна (содержание белка 11,5 – 13,5 %, ИДК 40 – 60 е.п., сила муки 250 – 280 е.а., объем хлеба без улучшителей 650 – 790 мл, общая хлебопекарная оценка 9,0 баллов). Совместно с Волынской ГСХОС передан на государственное испытание низкорослый сорт Тимофей, подготовлен к передаче сорт Пудик с хлебопекарными свойствами на уровне ценных и сильных пшениц. Перспективным является создание среднестебельных сортов универсального назначения для непаровых предшественников. Это озимые (Павлодарский, Южный), двуручки (Ярослава, Пластун волынский) и полиморфные по типу развития сорта (Никанор). Ярослава и Пластун волынский характеризуются высокой продуктивностью в осеннем (8,5 – 10,5 т/га) и весеннем посевах (4,5 – 6,5 т/га), вышесредней морозостойкостью, комплексной устойчивостью к болезням, хорошим качеством зерна, (содержание белка 10,0 – 13,5 %, крахмала 60 – 75 %, объем хлеба без улучшителей 550 – 600 мл, общая хлебопекарная оценка 8,0 – 9,0 баллов, выход

спирта из одной тонны шрота 440 – 470 л, с гектара – 3,5 – 4,0 м³).

Таким образом, переход от межродовой преимущественно к внутривидовой гибридизации при широких, системных испытаниях гибридно-

го материала в контрастных агроэкологических зонах, обеспечили создание конкурентоспособных сортов с оптимальным сочетанием урожайности, адаптивности и соответствующего назначению качества зерна.

Якість зерна тритикале та продукти його переробки

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

OPTIMUM GRAIN QUALITY PARAMETERS OF FOOD WINTER TRITICALE

Букреева Г.И., Домченко М. И., Абрам Т.В., Москаленко Г.Б.

Bukreeva G.I., Domchenko M.I., Abram T.V., Moskalenko G.B.

Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко

Krasnodar Research institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko

Creation of high-yielding triticale varieties with sufficiently high grain quality parameters requires regular technological control. Therefore, every year we estimate grain of about 150 triticale breeding lines for protein and carbohydrate. When one selects the best triticale baking lines, important quality parameters are not only the protein content (not lower than 13%) and the gluten quality (not lower than group 2), which are usually controlled at early stages of breeding, but also characteristics of the carbohydrate-amylase complex, i.e. the falling number. The optimal value of this feature should not be lower than 100 - 120 sec.

Интенсивная селекция озимой тритикале в КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко проводится по двум направлениям: создание сортов зерно-кормового направления и продовольственного. Востребованность и перспективность второго направления в последние годы обусловлено необходимостью расширения сырьевой базы зерна этой культуры (мало сортов продовольственного назначения) для полного удовлетворения населения страны хлебобулочными, макаронными, кондитерскими и другими пищевыми изделиями. Более того, постоянно расширяющийся набор новых рецептов в производстве хлеба, который сможет выполнять дополнительно профилактические и лечебные функции, позволит насытить продовольственный рынок новыми и разнообразными видами продукции из зерна тритикале, имеющую высокую пищевую ценность.

Создание высокопродуктивных сортов тритикале с достаточно высокими показателями качества зерна требует постоянного технологического контроля. Поэтому ежегодно оцениваем зерно до 150 селекционных линий тритикале по показателям белкового и углеводного комплекса. Такая комплексная оценка, как известно, связана с тем, что в генотипах тритикале проявляются, с разной долей влияния, как пшеничные, так и ржаные признаки качества. При натурной массе зерна в пределах 661 г/л – 793 г/л, зерно тритикале урожая 2014 года формировало 13,1 % -15,7 % белка, от 8,7 % до 22

% сырой клейковины первой группы качества по ИДК, которая отмывалась вручную. Реологические свойства теста, которые оценивали на приборе фаринограф, характеризовались низкой валориметрической оценкой (18 е.в.-30 е.в.), что характерно для зерна тритикале и напрямую связано с показателем разжижения теста (145- 240 е.ф.), при котором показатели времени образования и устойчивости теста очень низкие. Активность амилолитических ферментов зерна тритикале селекционных линий, определенных через показатель ЧП, оценивалась как высокая (67 сек.-98 сек.), так и низкая (262 сек.-274 сек.). Из этого набора сортообразцов по предшественнику подсолнечник были выделены селекционные линии (05-116т24, 08-168т...,09-63т..., 09-71..., 08-194 т.), формирующие высокообъемный формовой и подовый хлеб на уровне сильных пшениц (685 см³,680 см³, 635 см³, 645 см³, 615 см³. Линии 05-166т24, 06-166т и по предшественнику кукуруза формировали качественное зерно, из муки которой выпекался хлеб с объемом 720 см³ и 710 см³ с хлебопекарной оценкой 4.0, 4.3 балла. Такой высокообъемный хлеб формировался из муки с содержанием белка в зерне 13,5 % – 13, 8 %, клейковины 16 % – 20 % первой группы качества (55 е.п. – 70 е.п.). Показатель разжижения теста был на уровне 195 е.ф. Амилолитическая активность муки, через ЧП, варьировала от 122 сек. до 274 сек. Образцы перспективных линий озимой тритикале,

из муки которых выпекали хлеб с низким объёмом хлеба ($430 \text{ см}^3 - 490 \text{ см}^3$) отличались очень высокой активностью амилаз (67 сек. – 68 сек.), большим показателем разжижением теста (240 е.ф.), хотя показатель содержания белка был достаточно высок (14,0 % -14,4 %), клейковины (18 %) второй группы качества. Поэтому при отборе лучших линий тритикале хлебопекарного

назначения важными показателями качества является не только содержание белка (не ниже 13%) и качества клейковины (не ниже второй группы), которые обычно контролируются на ранних этапах селекции но и показатель углеводно- амилазного комплекса через ЧП. Оптимальные параметры по этому признаку должны быть не ниже 100 сек. – 120 сек.

ЗВ'ЯЗОК МІЖ КОМПОНЕНТНИМ СКЛАДОМ СПИРТОРОЗЧИННИХ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ ТА ХЛІБОПЕКАРСЬКИМИ ЯКОСТЯМИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

RELATIONSHIP BETWEEN THE COMPOSITION OF ETHANOL-SOLUBLE STORAGE PROTEINS AND BAKING QUALITY OF TRITICALE GRAIN

Діденко С.Ю., Щипак Г.В., Реліна Л.І., Буряк Л.І., Росанкевич О.М., Дворніченко Т.М., Вечерська Л.А.
Didenko S.Yu., Schipak H.V., Relina L.I., Buriak L.I., Rosankevych O.M., Dvornichenko T.M., Vecherska L.A.

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

Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev NAAS

e-mail: sydidenko@mail.ru

Целью данной работы была идентификация специфических белков эндосперма – компонентов спирто-растворимой фракции, которые могут служить в качестве маркеров качества муки тритикале. Наши предварительные данные указывают на то, что наличие высоко-экспрессируемых гамма-глюдинов может являться маркером низких хлебопекарских качеств. Так, мука из зерна сортов Амфидиплоид 256 (Украина) и Паво (Польша) характеризуется низкой силой, а тесто из муки этих сортов – низкой стабильностью. Объемный выход хлеба не соответствует требованиям к сортам хлебопекарского направления использования. При этом отсутствие этих компонентов наряду с наличием 2 или 3 минорных компонентов в бета-зоне может быть маркером достаточно высоких (для этой культуры) хлебопекарских качеств. Это может быть проиллюстрировано на примере сорта Раритет селекции ИП им. В.Я. Юрьева.

The objective of this work was to identify specific proteins - components of ethanol-soluble fraction that may serve as markers of triticale flour. Our preliminary data suggest that the presence of highly-expressed gamma-gliadins may be a marker of low baking quality. Thus, flour from grain of varieties 'Amphidiploid 256' (Ukraine) and 'Pawo' (Poland) has low flour strength, dough of these varieties is characterized by low stability; bread volume does not meet the requirements for bread varieties. At the same time, the absence of these components in gliadin patterns along with the presence of two or three minor components in the beta-zone may be a marker of sufficiently high (for this crop) baking quality. This can be illustrated by variety 'Rarytet' bred in PPI nd. a VYa Yuryev.

Тритикале (*Triticale*) є першою штучно створеною культурою, отриманою схрещуванням пшениці (*Triticum*) з житом (*Secale*). Тритикале має ряд позитивних рис, зокрема, ця культура характеризується посиленням адаптивним потенціалом, а саме комплексним імунітетом до грибних та вірусних захворювань, а також підвищеною зимостійкістю. Для тритикале притаманне унікальне сполучення окремих біологічних та господарських показників пшениці і жита, зокрема високий потенціал урожайності зерна і зеленої маси, підвищений вміст білка в зерні та лізину в білках зерна. Хліб із борошна тритикале має високу харчову якість та добрий смак. Впровадження високорожайних сортів тритикале в сільськогосподарське виробництво сприяє підвищенню валових зборів зерна високої якості. Сорти тритикале вітчизняної і зарубіжної селекції досить добре охарактеризовані з біохімічної точки зору, але на сучасному рівні селекції і виробництва культурних рослин традиційна характеристика сортів за основними біохімічними озна-

ками, такими як вміст білку, крохмалю, клейковини тощо вже не може задовольнити потреби науковців і фермерів. Зараз пропонуються різноманітні молекулярні маркери, які можуть бути використані в селекції (marker-assisted selection, MAS), у тому числі на якість борошна. Унікальні властивості пшеничного борошна залежать перш за все від запасних білків насіння. Запасні білки ендосперму вже давно застосовуються як маркери для оцінки генетичного різноманіття зразків, ідентифікації специфічних транслокацій та ін. Для м'якої пшениці створені спеціальні каталоги гліадинів, які дозволяють оцінити хлебопекарські якості борошна за наявністю чи відсутністю окремих компонентів гліадінових спектрів. При цьому, незважаючи на перспективність культури тритикале, на теперішній час немає систематизованих даних відносно зв'язку між компонентним складом гліадинів та секалінів тритикале та технологічними параметрами борошна. Зважаючи на це, ми поставили ціллю цієї роботи ідентифікувати специфічні компоненти спирторозчин-

ної фракції запасних білків, які можуть стати маркерами якості борошна тритикале. За нашими попередніми даними, наявність у гама-зоні спектру групи компонентів з високим ступенем експресивності може бути маркером невисокого рівня хлібопекарської якості зерна зразка цієї культури. Так, борошно із зерна сортів Амфідиплоїд 256 (Україна) та Рауо (Польща) має невисоку силу (68 та 65 о.а. відповідно), тісто цих сортів характеризується низькою стабільністю (5,5 та 3,1 хв. відповідно) і об'єм хліба також не від-

повідає вимогам до хлібопекарських сортів (470 та 390 мл відповідно). У той же час, відсутність у спектрі запасних білків цих компонентів разом із наявністю у бета-зоні двох чи трьох міnorних компонентів може бути маркером досить високих (для цієї культури) хлібопекарських якостей зерна. Це може бути проілюстровано на прикладі сорту Раритет селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, який характеризувався силою борошна 200 о.а., стабільністю тіста 10,0 хв. і об'ємом хліба 600 мл.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ В КРУПУ

PECULIARITIES OF TRITICALE GRAIN PROCESSING FOR GRIT

Любич В. В., Новіков В. В.

Liubych V.V., Novikov V.V.

Уманський національний університет садівництва

Uman National University of Horticulture

e-mail: LyubichV@gmail.com

Представлены особенности процесса шелушения зерна тритикале при переработке в крупу. Показано, что для повышения конкурентоспособности нового продукта – крупы из тритикале, целесообразно проводить шелушение зерна на протяжении 120 сек., что соответствует индексу лущения 9,0 % при начальной влажности зерна 14 %, индексу 8,3 % при начальной влажности зерна 13,0 % и индексу 10,6 % при начальной влажности зерна 12,0 %.

Peculiarities of triticale grain peeling to produce grit are described. It was shown that in order to increase the competitiveness of a new product – triticale grit, it is advisable to peel grain for 120 seconds, which corresponds to the shelling index of 9.0% with the initial moisture content of 14%, the index of 8.3% with the initial grain moisture of 13.0% and the index of 10.6% with the initial moisture content of 12.0%.

Тритикале, порівняно з іншими зерновими культурами, характеризується високою стійкістю до негативного впливу абіотичних і біотичних чинників та високим вмістом білка (10–15 %), що збалансований за амінокислотним складом (Рябчун В. К. та ін., 2014).

Одним із чинників, що впливає на якість готового круп'яного продукту є процес лущіння зерна, ефективність якого визначається зволоженням і відволоженням. Відомо технології виробництва круп'яних продуктів із зерна пшениці твердої, що включає проведення очищення зерна шляхом одноразового пропуску через скальператор, сепаратор, каменевідбірну машину та розділення зернової маси на дві фракції за крупністю для додаткового очищення його від домішок. Після чого перед лущінням зерно рекомендується зволожувати до 14,5–15,0% і відволожувати впродовж 0,5–2,0 год. залежно від склоподібності зерна (Крошко Г. Д., 1998). Проте режим водотеплового оброблення розроблено для зерна пшениці твердої, що передбачає отримання п'яти номерів круп, тоді як під час виробництва пластівців або плющених круп цей процес недоцільний. Крім цього згідно правил під час переробки зерна пшениці твердої необхідно видаляти 30% кормової мучки, що істотно підвищує собівартість виробництва кру-

пи та знижує біологічну цінність отриманого продукту.

У технології перероблення зерна на крупу однією з найбільш витратних операцій є водотеплове оброблення. Відомо, що на ефективність його проведення впливають особливості анатомічної будови зернівки та режими лущення (С. А. Урубков, 2010; К. М. Фесенко, 2009; М. Bartnik, 1991; J. Kučerovb, 2007). Нині відомо режими виробництва круп'яних продуктів, що розроблені для зерна пшениці твердої та м'якої. Проте, технологічні властивості зерна пшениці відрізняються від зерна тритикале, що зумовлює необхідність наукового обґрунтування його перероблення.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Для визначення впливу рівня зволоження та тривалості відволоження очищене зерно чотириразового тритикале сорту Стратег вологістю 12 % зволожували до заданої вологості 13 %, 14, 15 і 16 %, відволожували тривалістю 30 хв., 60, 90 і 120 хв., після чого лущили тривалістю 20 сек., 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 сек. Лущіння зерна здійснювали на лабораторному лущильнику УШЗ-1 зі швидкістю обертання робочого органу 3000 об/хв. Маса

зразка для лушчіння становила 150 г. Кулінарну оцінку каші проводили за 9-бальною шкалою відповідно до методики корисної моделі «Спосіб кулінарної оцінки круп'яних продуктів із зерна тритикале і пшениці» № у 2015 07630. Математичну обробку даних проводили методом однофакторного дисперсійного аналізу.

Дослідженнями встановлено, що вихід ядра істотно залежить від тривалості лушчіння та неістотно від вологості і тривалості відволожування. Так, за вологості зерна 12 %, збільшення тривалості лушчіння з 20 до 160 сек. зумовлювало зменшення виходу ядра з 96,7 до 86,4 %. Зміна вологості з 12 до 13 % зумовлювала підвищення виходу ядра на 1,3–1,9 %. За вологості 14 % вихід ядра був більший на 0,1–2,3 % порівняно із виходом ядра за початкової вологості 12 %.

Зволожування зерна тритикале до 15 і 16 % істотно не підвищувало вихід ядра порівняно з сухим зерном. Так, за вологості 15 % і тривалості відволожування 30 хв., вихід ядра зменшувався з 99,2 % до 88,5 % залежно від тривалості лушчіння. Збільшення тривалості відволожування з 30 до 90 хв зумовлювало підвищення виходу ядра на 0,1–1,1 % тоді як за тривалості відволожування 120 хв вихід збільшувався на 0,3–1,3 % порівняно із сухим зерном. Подібну тенденцію встановлено за вологості зерна тритикале 16 %.

Встановлено, що збільшення тривалості лушчіння істотно знижувало вихід ядра тоді як підвищення вологості зумовлювало неістотний його приріст. Проте кількість битого ядра зменшувалась за підвищення вологості від 12 до 16 %.

Отже, збільшення енергетичних витрат на процес лушчіння внаслідок використання водно-

теплової обробки не нівелюється покращенням процесу лушчіння, а тому зволожувати зерно тритикале перед лушчінням недоцільно. Так як залежно від умов зберігання і режимів попереднього очищення зерна, початкова вологість сировини становить 12–14 %, відповідно оптимальним слід вважати цей діапазон.

Дослідженнями встановлено, що каша із зерна тритикале мала дуже високу оцінку запаху, смаку та консистенції, яка не змінювалась залежно від тривалості лушчіння та становила 9 балів. Проте показник кольору змінювався від низького до високого залежно від тривалості лушчіння, що пояснюється відмінністю забарвлення ендосперму та оболонки. Консистенція каші під час розжовування також залежала від тривалості лушчіння, а її оцінка була низькою у всіх досліджуваних варіантах.

Загальна кулінарна оцінка каші із зерна тритикале варіювала від низької до високої залежно від тривалості лушчіння. Проте встановлено, що інтенсивність покращення загальної органолептичної оцінки зменшувалась за тривалості лушчіння впродовж 120–140 сек., а за тривалості лушчіння 141–160 сек. – була незмінною.

Нині, в умовах ринкового середовища основним критерієм ефективного функціонування підприємства є попит на його продукцію, що формується її вартістю, якістю та споживчими характеристиками. Тому для підвищення конкурентоспроможності нового круп'яного продукту доцільно луштити зерно тритикале впродовж 120 сек., що відповідає індексам лушчіння 9,0 % за початкової вологості зерна 14,0 %, 8,3 % – за початкової вологості зерна 13,0 % і 10,6 % – за початкової вологості зерна 12,0 %.

ТРИТИКАЛЕ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ СПИРТО-ДИСТИЛЯТНОГО ВИРОБНИЦТВА TRITICALE AS RAW MATERIAL IN ALCOHOL DISTILLERY

Рибалка О.І.
Rybalka O.I.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення
Plant Breeding and Genetics Institute - National Center of Seed and Cultivar Investigation
e-mail: rybalkaalexander@gmail.com

Изучена пригодность для спирто-дистиллярной переработки коллекции сортов и селекционных линий тритикале озимого и ярового по сравнению с другими зерновыми культурами. Среди исследуемого материала тритикале были выделены образцы, которые превышали по выходу этанола сорта пшеницы. Проводится работа по созданию озимого тритикале ваксы с тремя рецессивными генами wx.

The suitability of a collection of winter and spring triticale varieties and breeding lines for alcohol distillery in comparison with other cereals was evaluated. Of the test triticale material, accessions with ethanol yield exceeding that of wheat were distinguished. Winter waxy triticale with three recessive wx genes is being developed.

Незважаючи на зростаюче значення тритикале у світі, прогресивне розширення площ посіву культури та активне створення нових його сортів, тритикале в Україні залишається бути «нішовою» культурою з невизначеними напрямками

технологічного використання зерна. Такий статус культури тритикале в Україні є особливо недо- речним, якщо взяти до уваги рівень виробництва зерна тритикале у сусідніх з нами країнах таких як Польща (5,3 млн. тон) і Білорусь (2,0 млн. тон).

Якщо порівнювати сучасні сорти тритикале з сучасними сортами пшениці, то можна упевнено сказати що тритикале переважає пшеницю (або їй не поступається) практично за всіма головними агрономічними характеристиками, особливо такими як морозо/зимостійкість та стійкість до грибних захворювань, де пшениця культури тритикале вочевидь не рівня. Тритикале переважає пшеницю також за урожаєм зерна (як фактично, так і потенційно) та комплексом характеристик його біологічної (харчової і кормової) цінності (вміст незамінних амінокислот, розчинного білка, мінералів) і поступається пшениці лише за виходом білого борошна та об'ємом хліба. Однак, дані клінічних досліджень у галузі сучасної нутриціології свідчать про те, що великий об'єм пшеничного хліба з точки зору його біологічної цінності є скоріше недоліком, аніж перевагою. То ж питання про те, чому культура тритикале, яка ні в чому не поступається пшениці, але належить у нас до категорії «нішових», можна розцінювати не інакше як прикрий нонсенс аграрної держави Україна.

Одною з важливих галузей сучасної індустрії переробки зерна являється спирто-дистильатне виробництво, кінцевими продуктами якого є питний спирт і біоетанол, сухий заброджений залишок з високим вмістом перетравного протеїну, клітковини і мінералів та натуральний вуглекислий газ. І якщо переробка зерна в технічний біоетанол для використання у якості відновлюваного палива стикається з рядом негативних соціально-етичних аспектів, то виробництво із зерна питного етанолу завжди було економічно рентабельною і соціально затребуваною справою. Сухий заброджений залишок як побічний продукт спирто-дистильатного виробництва містить у концентрованому вигляді практично всі структурні компоненти зерна (за виключенням трансформованого в етанол крохмалю), продукти дріжджової ферментації і являється цінним високобілковим кормом у тваринництві. Натуральний вуглекислий газ, що виділяється у процесі дріжджової ферментації зернової маси, на відміну від синтетичного оксиду вуглецю, не містить шкідливих хімічних домішок і після осушення використовується для газациї харчових напоїв.

У відділі генетичних основ селекції Селекційно-генетичного інституту ми досліджували в лабораторних умовах придатність для спирто-дистильатної переробки колекцію сортів і селекційних ліній озимого і ярого тритикале (в т.ч. сорти селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва) у порівнянні з іншими зерновими культурами, такими як озима пшениця, кукурудза, сорго, озимий і ярий (плівчастий і голозерний) ячмінь.

Дослідження виконували із застосуванням сконструйованого нами лабораторного ферментатора, лабораторної дистильаційної установки, високоточних пікнометрів і спеціальних таблиць для перерахунків і оцінки виходу абсолютного

етанолу на 100 г маси зерна (*as is*). Паралельно з виходом етанолу визначали вміст крохмалю у вихідних зразках зерна, емісію вуглекислого газу у процесі ферментації та вихід сухого забродженого залишку після ферментації, вміст у ньому сирого протеїну та резистентного до ферментативного гідролізу крохмалю.

Найвищий вихід абсолютного етанолу в перерахунку на тону зерна було зафіксовано для гібридів кукурудзи (460 л) і сорго (440 л). Озимі пшениця і тритикале в середньому поступалися кукурудзі і сорго і показали відповідно максимальний вихід етанолу 430 і 420 л/тону. Але разом з тим серед дослідженого матеріалу тритикале були виявлені зразки, що перевищували за виходом етанолу сорти пшениці. Особливо цікавим виявився показник виходу етанолу у перерахунку на 1 тону крохмалю, який найбільш повно характеризує ефективність ферментації масової одиниці крохмалю в етанол. За цим показником виявлено кілька зразків тритикале, які суттєво перевищували за ефективністю ферментації крохмаль пшениці.

Згідно отриманих нами даних критеріями оцінки спирто-дистильатного потенціалу зернових культур є: загальний урожай зерна, вміст білка в зерні, вміст крохмалю, гравіметрична характеристика крохмалю, консистенція ендосперму (твердість зерна) та співвідношення у крохмалі лінійного і розгалуженого полімерів глікози амілоза/амілопектин. Найвищу ефективність трансформації крохмалю в етанол показали генотипи кукурудзи, пшениці і ячменю з крохмалем типу ваксі з нульовим або мінімальним вмістом амілози у крохмалі. Суттєвий вплив на вихід етанолу мали також фізичні розміри крохмальних гранул. Що вища частка мілких крохмальних гранул (м'якозерні генотипи типу *soft* та *extra-soft*) то вищий вихід етанолу у порівнянні з твердозерними генотипами з консистенцією ендосперму зерна типу *hard*.

Головними критеріями ефективності ферментативної трансформації крохмалю зернових культур в етанол (і в т. ч. тритикале) є площа активної поверхні крохмальних гранул, яка визначається часткою мілких крохмальних гранул і часткою зруйнованих при помелі крохмальних гранул, та співвідношення амілоза/амілопектин. Генотипи з крохмалем типу ваксі характеризуються водночас як високою активною поверхнею крохмальних гранул (за рахунок зруйнованих крохмальних гранул, не стійких до механічної дії робочих органів млина), так і високим вмістом амілопектину, який суттєво краще за амілозу ферментується аміолітичними ферментами. Як результат генотипи ваксі мали найвищу ефективність трансформації крохмалю в етанол.

Гексаплоїдне тритикале у нормі не містить хромосоми 5D пшениці у довгому плечі якої локалізований основний ген *Ha* (*hardness*), що відповідає за твердість зерна, і тому тритикале у своїй переважній більшості м'якозерні, з високою часткою мілких крохмальних гранул. Це

один з факторів що забезпечує перевагу тритикале за ефективністю ферментації крохмалю в етанол над твердозерними сортами пшениці.

Оскільки тритикале ваксі, по аналогії з іншими культурами, повинно мати вищу за звичайне тритикале ферментабільність крохмалю, ми розпочали доволі складну програму створення озимого тритикале ваксі шляхом залучення у схрещування з тритикале пшениці ваксі з трьома рецесивними генами *wx*. Програма здійснюється

виключно з використанням специфічних молекулярних маркерів для генів *wx*. Нами ізольовані подвійні рецесивні частково-ваксі генотипи що містять одночасно гени *wx-A1* та *wx-B1*. Однак, для отримання потрібного-ваксі генотипу тритикале попереду ще складна робота з ідентифікації транслокаційних житньо-пшеничних хромосом та імовірних хромосомних делецій з втратою третього домінуючого гена *Wx*, розміщеного у житній хромосомі.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ НА ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ

PROSPECTS OF USE AND RESULTS OF SPRING TRITICALE BREEDING FOR BREADMAKING

Рябчун В.К., Мельник В. С., Буряк Л.И., Росанкевич О.Н., Дворниченко Т.Н., Шелякина Т.А.

Ryabchun V.K., Melnik V.S., Buriak L.I., Rosankevych O.N., Dvornichenko T.N., Shelyakina T.V.

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН

Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS

e-mail: melnik.tritcale@gmail.com

Bakery spring triticale varieties 'Aist Kharkivskiy', 'Khlibodar Kharkivskiy', 'Darkhliba Kharkivskiy', 'Zlit Kharkivskiy' were developed in the Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS. They are close to the level of valuable wheats by the technological quality of grain. At the same time, these varieties are noticeable for balanced amino acid composition of protein and increased content of carotenoids. The use of spring triticale to improve low-quality wheat flour is a promising and economically viable trend. Due to the high content of easily extractable gluten, pure triticale flour is suitable for bakery products.

Яровое тритикале, благодаря своим высоким адаптивным свойствам и универсальности использования, заняло надежные позиции среди зерновых культур во многих странах. Биологические особенности культуры позволяют использовать ее в кормовых, продовольственных и технологических целях. В Украине перспективным направлением является использование тритикале в хлебобулочной промышленности. Благодаря повышенной биологической ценности зерна, устойчивости этой культуры к холоду и болезням, меньшей требовательности к плодородию почвы и предшественникам, представляется возможность выращивать хлебное зерно в условиях, малоприспособленных для выращивания качественного зерна пшеницы озимой. Также яровое тритикале идеально подходит для пересева или подсева озимых. Кроме того, повышенная устойчивость к ряду болезней исключает необходимость предпосевного протравливания зерна, а во многих случаях – и полевою химической обработкой посевов, что дает преимущество тритикале перед другими хлебными злаками в производстве чистой органической продукции.

По технологическому качеству зерна современные сорта приближены к уровню ценных пшениц, но имеют свои специфические особенности. Белково-углеводный комплекс обеспечивает высокую питательную ценность. Белок тритикале представлен в большей мере водо- и солерастворимой фракциями, отличается опти-

мально сбалансированным аминокислотным составом, богат на незаменимую аминокислоту лизин (0,39 мг/%). Благодаря наличию высококачественной легкоотмываемой клейковины (22–26 %), сеянная мука ярового тритикале пригодна для выпечки белого хлеба, булочных изделий и других видов продукции. По органолептическим и вкусовым параметрам хлеб подобен пшеничному, отличается приятным привкусом и у ряда сортов желтоватым оттенком мякиша за счет повышенного содержания каротиноидов (2,0–3,0 %). Особо ценным для диетического питания является хлеб из дробленого зерна и муки тритикале. Достаточно перспективным и экономически целесообразным направлением является использование тритикале для улучшения низкоккачественной пшеничной муки. Клейковина тритикале достаточно тугая, индекс деформации составляет 50–70 ед., поэтому мука тритикале обладает высокой смесительной способностью. Добавление 10–15 % тритикалевой муки к пшеничной V–VI класса значительно улучшает качество хлеба, делая его товаро-пригодным.

Первая программа по развитию продовольственного направления в селекции ярового тритикале была начата в 1964 году селекционером Zillinsky F.J. в CIMMYT (Мексика). Были созданы ценные яровые линии с 6D (6A) замещением, которое способствует повышению натурной массы и хлебопекарных свойств тритикале. В Институте растениеводства селекционная работа с яровым тритикале

ведеться з 1975 года. Зде́сь був созданий і зареєстрований як перший сорт ярового тритикале в 1995 г. Аіст харківський, який мав високими хлібопекарними властивостями і завдяки стабільності урожайності на протязі багатьох років (до 2014 г.) являвся національним стандартом. Сорт створений методом складної міжродової гібридизації пшениць м'якої ярової місцевої селекції Харківська 8, аргентинської ржи Insave S і лінії ярового тритикале МС1, отриманої від гібридизації мексиканської короткостебельної лінії з яровою м'якою пшеницею Саратовська 29. Потенціал урожайності становить 6,0 т/га, вміст клейковини 23–24 %, каротиноїдів – 2,7 %, об'єм хліба – 450–480 мл з 100 г муки. Сорт Аіст харківський послужив вихідним матеріалом для створення багатьох селекційних ліній і передав свої високі хлібопекарні властивості наступним сортам Хлібодар харківський – ярової і Раритет – озимий.

Сорт Хлібодар харківський був зареєстрований в Україні в 2003 році і в Росії в 2013 г. Потенціал урожайності цього сорту досягає 7,0 т/га при цьому хлібопекарні властивості не поступають сорту Аіст харківський, а по деяким показателям перевищують їх. Вміст клейковини І групи 26 %, об'єм хліба – 500–600 мл з 100 г муки, сила муки 157–177 ед. а. Характерною особливістю сорту є підвищена стабільність показателів якості незалежно від умов вирощування. В зв'язі з цим, в селекційному процесі сорт Хлібодар харківський довгий час є незмінним еталоном високих хлібопекарних властивостей, а також широко використовується в виробництві як продовольствений сорт. Недоліком сорту є його середня стійкість до полегання, що обмежує територіально його поширення і представляє ризик зниження урожайності в переувлажнені роки. Далішня селекційна робота була направлена на створення високоурожайних стійких до полегання хлібних сортів.

Як відомо, основна роль у формуванні високого технологічного якості зерна належить пшеничному компоненту. Геном А обумовлює підвищений вміст білка в зерні, а геном D – висока якість клейковини. Значительний внесок в покращення хлібопекарних властивостей ярового тритикале внесли сильні ярові пшениці харківської (Харківська 8, Харківська 10), саратовської (Саратовська 29, Саратовська 46) і поволзької (Жемчужина За-волж'я) селекції. На їх основі створено високоурожайний селекційний матеріал – джерело високих хлібопекарних властивостей: Х8РМ18-15, Х10ГАС8, С29ГП, ЖЗРА11.

При роботі в напрямку об'єднання високого якості зерна з урожайністю і стій-

кістю до полегання результативним виявився метод внутривидової гібридизації ліній ярового тритикале з високими хлібопекарними властивостями і чітко вираженою донорською здатністю по окремим господарсько-цінним ознакам. Шляхом трійної гібридизації середнестебельної лінії Х10ГАС8 з високоурожайною лінією СЛ4-3+8р1, яка має міцну соломину, і високоякісної лінії Х2ПГАС29Пр стійкою до полегання, бурого листового ржавцю і септоріозу листків з наступним індивідуальним відбором по урожайності колоса і повноті зерна, був створений і зареєстрований в 2015 г. продовольствений сорт Дархліба харківський. Він стабільно і суттєво перевищує по урожайності попередні сорти на 0,8–1,5 т/га. Потенціал урожайності 8,0 т/га. Характеризується високою стійкістю до полегання (8,5–9 балів), підвищеною стійкістю до хвороб. Хлібопекарні властивості цього сорту знаходяться на рівні еталона Хлібодар харківський.

Аналогічним методом, але з використанням якості третього компонента гібридизації лінії Х10ПГАС29Пр в 2015 г. був створений і переданий на державну реєстрацію новий сорт Зліт харківський, який по урожайності і стійкості до хвороб не поступає сорту Дархліба харківський, а за загальною хлібопекарною оцінкою часто перевищує всі зареєстровані сорти. Потенціал урожайності становить 8,0 т/га. Стійкість до бурого листового ржавцю 7 б., септоріозу листків – 8 б. Натура зерна 760–780 г/л, а в окремі роки досягає 800 г/л. Вміст клейковини І групи 23–24 %, сила муки 150–177 ед. а. Об'єм хліба досягає 610 мл з 100 г муки. Загальна хлібопекарна оцінка 8,5–9,0 балів.

На сучасному етапі найбільш перспективним напрямком селекції ярового тритикале є підвищення адаптивності сортів, що в першу чергу вимагає підвищення засухоустійливості, стійкості до хвороб, проростання зерна, стабільно високої урожайності. Для поєднання даних характеристик з високою якістю зерна проведена гібридизація з сучасними комплексно-цінними сортами озимої м'якої пшениці, серед них Селянка, Васи́лина, Благо, Гармонія одеська, Білосніжка, і ярової – Харківська 30, Подарунок, Улюблена, Панянка, Струна миронівська. В гібридизацію залучаються ярові тритикале Дархліба харківський, Зліт харківський, джерело високої сили муки (203 ед. а.), високої натури зерна (818 г/л). Конкурсне сортоиспытание проходить комплексно-цінні лінії, об'єднують високі хлібопекарні властивості, адаптивність і урожайність.

УЛУЧШЕНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ МУКИ ТРИТИКАЛЕ ПРИ СМЕШИВАНИИ

IMPROVEMENT OF BAKERY PROPERTIES OF TRITICALE FLOUR IN WITH MIXING

Чумаченко Ю. Д.
Chumachenko Yu. D.

Одесская национальная академия пищевых технологий
Odessa National Academy of Food Technologies
e-mail: ydd@expodessa.od.ua

The efficiency of mixing winter triticale flour from with bread wheat flour was estimated at various quantitative ratios of components in mixtures. It was established that mixing triticale with wheat positively influenced the rheological properties of dough. The bread quality was substantially improved in terms of the volumetric output, porosity, shape stability and organoleptic characteristics by adding 20-40% of triticale flour.

Смешивание зерна разного качества способствует улучшению мукомольных и хлебопекарских свойств, позволяет стабилизировать качественные показатели, повышает уровень продовольственного использования зерна. Определенный интерес представляет возможность смешивания зерна пшеницы и тритикале. Практический интерес к тритикале вызван значительным содержанием белка и хорошо сбалансированным аминокислотным составом. Применение муки из тритикале позволяет расширить ассортимент хлебобулочных изделий, существенно повысить их пищевую ценность.

Цель данной работы - оценить эффективность смешивания муки из зерна озимого тритикале и

пшеничной муки по результатам хлебопекарной оценки при разном количественном соотношении компонентов в смесях.

В ходе исследований определяли хлебопекарные свойства муки и реологические свойства теста с помощью валориграфа. Состояние углеводно-амилазного комплекса оценивали с помощью амилографа и по величине числа падения. Пробную выпечку проводили безопарным способом с добавлением молочной кислоты. В готовых изделиях оценивали объемный выход хлеба, внешний вид и состояние корки, пористость, структуру, цвет и вкус мякиша. Полученные результаты приведены в таблице.

Таблица – Хлебопекарные показатели и реологические свойства пшеничной муки и тритикале

Вид муки и смеси	ВПС, %		Время образования теста, мин.		Стойкость теста, мин.		Эластичность, ЕВ		Разрежение, ЕВ		Валориметрическое число		Пробная выпечка, объем хлеба, мл	
	Факт	Расч	Факт	Расч	Факт	Расч	Факт	Расч	Факт	Расч	Факт	Расч	Факт	Расч
Пшеница	64,0	-	11,0	-	5,0	-	90	-	50	-	82	-	440	-
80 : 20	77,0	66,4	7,5	9,3	3,0	4,2	60	80	50	54	82	72,4	500	425
60 : 40	76,0	68,8	5,0	7,6	3,5	3,4	65	70	50	58	80	62,8	480	410
40 : 60	74,6	71,2	5,0	5,9	2,0	2,6	50	60	70	62	68	53,2	445	395
20 : 80	70,2	73,6	3,5	4,2	1,5	1,8	50	50	80	66	56	43,6	420	380
Тритикале	76,0	-	2,5	-	1,0	-	40	-	70	-	34	-	365	-

Для муки тритикале характерна повышенная, по сравнению с пшеничной мукой, водопоглотительная способность, что связано с особенностями белков клейковины и количеством поврежденного крахмала. По физическим свойствам тесто из муки тритикале характеризуется как слабое (сильно выраженное разрежение, низкая устойчивость и эластичность). При добавлении муки тритикале к пшеничной увеличивается водопоглотительная способность (ВПС), время образования теста и его эластичность, что положительно влияет на выход и качество хлеба.

В целом, установлено, что процесс смешивания положительно влияет на реологические свойства теста мучных смесей, при этом указанные показатели правилам аддитивности не подчиняются, а превышают их более чем на 5%. Низкий показатель «число падения» - 130 с., который опре-

деляется по методу Хагберга-Пертена, и максимальная вязкость по амилографу в образцах муки - 110 ЕА свидетельствует о повышенной активности амилазных ферментов. Такие биохимические показатели свидетельствуют об образовании продуктов расщепления крахмала, что является причиной залипания мякиша.

Существенное улучшение качества хлеба, как по объемному выходу, так и по пористости, формоустойчивости и органолептическим показателям было получено при добавлении 20-40% муки тритикале. При этом следует отметить, что нередко хлеб из такой смеси получается даже лучше, чем из муки одной только пшеницы. Тесто устойчиво сохраняет свои физические свойства в процессе замеса, а выпеченный из него хлеб не расплывается и отличается большим объемом, хорошей тонкостенной пористостью.

ШЕЛУШЕНИЕ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ TRITICALE GRAIN PEELING

Чумаченко Ю. Д.
Chumachenko Yu. D.

Одесская национальная академия пищевых технологий

Odessa National Academy of Food Technologies
e-mail: yd@dexpodessa.od.ua

The effects of different grain peeling modes on the yield and quality of triticale intermediate milled products and flour were studied. Triticale grain peeling prior to milling increases the total yield of flour and improves its quality. Analysis of the flour quality obtained from triticale grain under different peeling modes showed that the highest whiteness index of 60 and 56 units was recorded, when grain was moistened to 15% with the peeling rates of 2.1 and 3%, respectively. The total yields of flour in this case were 76 and 77%, respectively.

Интерес к зерновой культуре тритикале не ослабляет уже не один десяток лет, как среди селекционеров, так и среди технологов. Огромный потенциал этой зерновой культуры заставляет искать ученых новые пути использования тритикале. Учитывая особенности строения тритикале (сморщивание, неправильная форма клеток алейронового слоя и др.), представляется интересным для повышения пищевой ценности готовой продукции удаление части наружных оболочек.

В ходе данной работы нами было изучено влияние различных режимов шелушения зерна на выход и качество промежуточных продуктов размола и муки. Шелушение зерна тритикале проводили в лабораторном шелушителе, рабочим органом которого является вращающийся горизонтальный вал с абразивными дисками.

Для проведения исследований было выбрано рядовое зерно тритикале со следующими показателями качества: влажность – 11,3 % стекловидность – 45 %, содержание сырой клейковины – 21 %, качество сырой клейковины – 89 ед. пр. ИДК, масса 1000 зёрен – 30 г, зольность – 1,86 %, содержание мелкого зерна (проход сита 2,5х20 мм) – 5,7 %.

Исходное зерно тритикале предварительно очищали от примесей, увлажняли до 14, 15, 16 % и отволаживали в течении 6 час. Шелушили исследуемые образцы в течении 20, 40 и 60 сек. При шелушении происходит не только надрыв оболочек, но и частичное их удаление. Количество отделяемых оболочек определяли по разности масс зерна поступающего на шелушение и зерна после удаления из него оболочек (табл. 1).

Таблица 1 – Режимы шелушения зерна тритикале

Влажность зерна, %	Время шелушения, сек.	Степень снятия оболочек, %	Количество битого зерна, %
14,0	20	2,0	7,3
	40	2,4	8,0
	60	3,5	8,5
15,0	20	2,1	5,2
	40	3,0	7,0
	60	6,9	8,1
16,0	20	2,7	2,5
	40	3,6	3,2
	60	7,4	6,5

Для шелушенного зерна тритикале проводили лабораторный помол на лабораторной мельнице «Buhler». Установка включает три драные и три размольные системы и позволяет получать муку с выходом 70 % (табл. 2).

Таблица 2 – Выход муки при различной степени снятия оболочек

Влажность зерна, %	Степень снятия оболочек, %	Выход муки, %		
		общий	с драных систем	с размольных систем
14,0	0,0	71	19	52
	2,0	75	25	50
	2,4	75	23	52
	3,5	74	20	54
15,0	0,0	71	20	51
	2,1	76	19	57
	3,0	77	20	57
	6,9	75	21	54
16,0	0,0	70	19	51
	2,7	76	22	54
	3,6	76	30	46
	7,4	75	33	42

Общий выход муки при переработке нешелушенного зерна тритикале уменьшался при повышении влажности перед I др.с. и составил 70-71 %.

Общий выход муки при переработке шелушенного зерна был выше по сравнению с контрольным помолом и изменялся в пределах 74-77 % в зависимости от влажности зерна и степени снятия оболочек. Наибольший выход муки (77 %) отмечен при переработке шелушенного зерна тритикале с влажностью 15 %, степень снятия оболочек 3 %.

Проведенный анализ качества муки (табл. 3), полученной из зерна тритикале при различных режимах шелушения, показал, что наиболее высокий показатель белизны – 60 и 56 ед.пр. отмечен при увлажнении зерна до 15 % при степени снятия оболочек 2,1 и 3 % соответственно. При этом общий выход муки составил 76 и 77 %.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы: Этап шелушения

Таблиця 3 – Качество муки при различной степени снятия оболочек

Влажность зерна, %	Степень снятия оболочек, %	Показатели качества муки				
		белизна, ед. пр.	зольность, %	седиментация, мл	Сырая клейковина	
					количество, %	качество, усл. ед. пр. ИДК
14,0	0,0	51	0,61	24	22	96
	2,0	52	0,60	24	22	94
	2,4	50	0,60	24	22	93
	3,5	49	0,65	24	21	90
15,0	0,0	52	0,59	23	22	100
	2,1	60	0,51	30	25	95
	3,0	56	0,54	27	24	96
	6,9	53	0,56	25	23	98
16,0	0,0	55	0,61	25	22	96
	2,7	53	0,68	27	22	97
	3,6	50	0,62	31	24	94
	7,4	57	0,68	34	23	96

зерна тритикале перед его размолом позволяет увеличить общий выход муки и улучшить ее качество.

При шелушении тритикале рекомендуется увлажнять зерно до 15 % и обеспечить снятие оболочек на 2-3 %.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЛИАДИНОВ И ГЛЮТЕНИНОВ В СЕЛЕКЦИИ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ

USE OF POLYMORPHISM OF GLIADINES AND GLUTENINS IN BREEDING FOR IMPROVED GRAIN QUALITY OF HEXAPLOID TRITICALE

Щипак Г.В. ¹, Булатова К.М. ², Айнабекова Б. ², Вось Х. ³, Бжезинский В. ³, Щипак В.Г. ⁴
Shchipak G.V. ¹, Bulatova K.M. ², Ainabekova B. ², Vos Kh. ³, Brzezinski V. ³, Shchipak V.G. ⁴

¹Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН

²Казахский НИИ земледелия и растениеводства

³Лаборатория электрофоретических анализов (Польша)

⁴Волынская ГСХ опытная станция

¹Plant Production Institute nd. a V.Ya. Yuryev NAAS

²Kazakh Research Institute of Farming and Plant Growing

³Laboratorium Elektroforetyczne Wibex (Poland)

⁴Volyn State Agricultural Experimental Station

e-mail:shchipakg@gmail.com, evpatyetrov@gmail.com

Проведено комплексное исследование сортов озимых тритикале Амфидиплоид 256, Раритет, Тимофей, Пудик, Panteon и других с использованием электрофореза глиадинов и глютеинов. Выполнен анализ технологических и хлебопекарных свойств озимых тритикале с различным уровнем качества клейковины, теста и хлеба.

Winter triticale varieties 'Amphidiploid 256', 'Rarytet', 'Timofei', 'Pudik', 'Panteon' and others were comprehensively studied by gliadin and glutenin electrophoresis. Technological and baking properties of winter triticale with various levels of gluten, dough and bread qualities were analyzed. Of the test triticale accessions, 50% turned out to be heterozygous for gliadin components. These included varieties created on a multi-line basis. Varieties 'Avangard', 'Vuiko', 'Bulat', 'Amfidiplod 42', 'Dinaro' were uniform.

Создание высокоурожайных, неполегающих сортов тритикале, обладающих устойчивостью к комплексу болезней, оптимальным уровнем морозо-зимостойкости и высоким качеством зерна – основные направления в селекции новой культуры. Решение поставленных задач зависит от рационального использования генофонда тритикале, пшеницы и ржи. Для оценки селекционного материала разработаны и успешно применяются методы биохимического анализа

с помощью электрофореза полиморфных белков [Созинов А.А., 1989].

В качестве белковых маркеров нами использовались электрофоретические спектры глиадинов и глютеинов. Электрофорез глиадинов 50 образцов гексаплоидных тритикале различного происхождения выполнен согласно прописи А.Ф. Поперели (2002) в Казахском НИИ земледелия и растениеводства (Алматы) под руководством К.М. Булатовой.

Среди проанализированных тритикале 50% образцов оказались гетерозиготными по компонентам глиадинов. К ним относились сорта, созданные на многолинейной основе – Раритет, Ратне, Амфидиплоид 256, Харроза, Маркиян, а также Папсуевская, Доктрина 110, Двуручка 77, Цекад 90, Визерунок, Moderato и др. Авангард, Вуйко (ИР), Булат, Амфидиплоид 42, Dinaго, были однородными. Определенный интерес представляло сравнение спектров глиадинов сортов Раритет и Амфидиплоид 256, контрастных по хлебопекарным свойствам. Раритет, сорт озимого зернового тритикале с высоким качеством клейковины, теста и хлеба имел два типа спектров с близкими белковыми формулами глиадинов. В α -зоне (5,6,7) и β -зоне (1,2,3,4,5) различий не установлено. Отличия найдены в γ -зоне (1,2,3,4,5 и 1,3,4,5) и ω -зоне (2,3,4,5,6,7,8,9,10 и 2,3,4,5,7,8,9,10). В γ -зоне отсутствовала позиция 2, в ω -зоне – позиция 6. У зернового сорта тритикале фуражного назначения с плохими хлебопекарными свойствами Амфидиплоид 256 выявлено три типа спектров, различающихся только интенсивностью позиций 4,5 ω -зоны. Ключевое отличие Амфидиплоида 256 от Раритета состояло в присутствии у последнего в γ -зоне позиции 3. Положительное влияние ассоциации компонентов Gld 1A 1, Gld 1B 3 и соответствующих им белков γ 3 глиадинового спектра на проявление высокого качества зерна установлено у пшеницы мягкой [Созинов А.А., Попереля Ф.А., 1976, 1979; Пархоменко Р.Г., 1983]. У проанализированных образцов компонент γ 3 отсутствовал в 50 % случаев. Его носителями являлись только 36 % форм. Компонент γ 3 также присутствовал у 14 % сортов, неоднородных по составу спектров глиадинов. Помимо сорта Амфидиплоид 256, позицию γ 3 не имели сорта с низким качеством клейковины, теста и хлеба Булат, Гарне, Степан, Харроза, Папсуевское, Пшеничное.

Электрофорез глютеинов низкорослых сортов тритикале Тимофей и Пудик в сравнении со стандартом Амфидиплоид 256, родительскими формами Раритет и ХАД 7 (Пластун) выполнен в лабо-

ратории Wibex W. Brzezinski (Польша). Выявлены следующие типы спектров. Амфидиплоид 256 имел субъединицы $2^* - 7+9$ (75 %) и $1 - 7+9$ (25 %). Материнская форма с высокими хлебопекарными свойствами Раритет представлена также двумя типами спектров: $2^* - 7+8$ (75 %) и $2^* - 7+9$ (25 %). Отцовский сорт ХАД 7 (Пластун), характеризующийся средними хлебопекарными свойствами, обладает субъединицей $2^* - 7+8$ (рис.). Тимофей создан объединением двух низкостебельных линий, отобранных из гибридной комбинации Раритет/ХАД 7. Его хлебопекарные качества высокие: ИДК 48 е.п., сила муки 268 е.а., общая валориметрическая оценка 83 е.в., объем хлеба 705 мл, общая хлебопекарная оценка 9 баллов. В спектрах Тимофея присутствуют субъединицы $2^* - 7+9$ (80 %) и $2^* - 7+8$ (20 %). Наиболее высокое качество клейковины, теста и хлеба выявлено у сорта Пудик (ХАД 262) с субъединицей $2^* - 7+8$. В среднем за 2015 – 2016 годы ИДК было 40 е.п., сила муки 274 е.а., общая валориметрическая оценка 89 е.в., объем хлеба без улучшителей 733 мл, общая хлебопекарная оценка 9 баллов. У фуражного сорта Амфидиплоид 256 ИДК составило 80 е.п., сила муки 68 е.а., общая валориметрическая оценка 47 е.в., объем хлеба 470 мл, общая хлебопекарная оценка 6,8 баллов. Сильная пшеница Подольнка имела ИДК 55 е.п., силу муки 210 е.а., общую валориметрическую оценку 90 е.в., объем хлеба 605 мл, общую хлебопекарную оценку 8,1 балла.

Новый польский сорт озимого низкорослого тритикале Panteon (ВОН 1512) с высокой хлебопекарной оценкой также имеет субъединицу $2^* - 7+8$ (Woś H., Brzeziński W., 2015). В условиях Польши, при испытании в четырех пунктах (Borowo, Laski, Szelejewo, Chorym), у сорта Panteon объем хлеба составил в среднем 430 см³ с варьированием 414 – 466 см³. Стандартный сорт озимого тритикале Fredro показал соответственно 419 и 401 – 438 см³. Panteon не имеет транслокаций, но у него обнаружены общие с R/D замещенным сортом Амфидиплоид 206 аллели глиадинов и низкомолекулярных глютеинов.

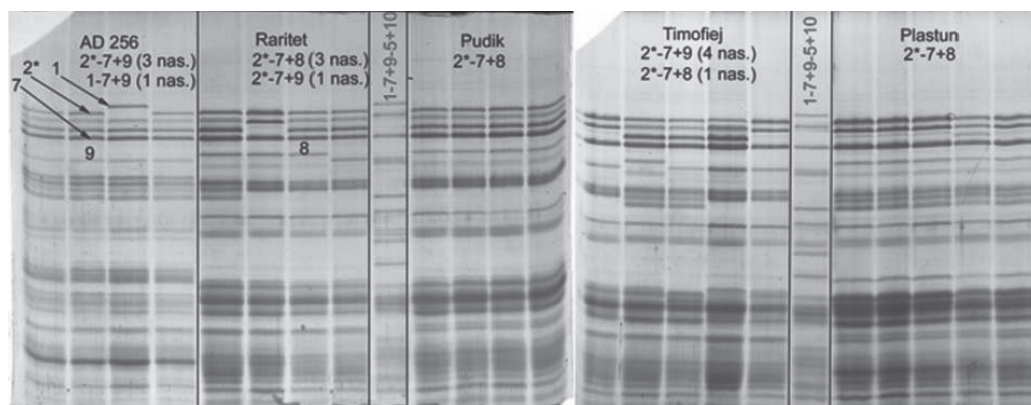


Рис. Электрофорез глютеинов сортов тритикале Амфидиплоид 256, Раритет, Пудик, Тимофей и Пластун.

Полученные морфо-биохимические показатели необходимо дополнить комплексным молекулярно-генетическим анализом сортов тритикале,

способных стабильно формировать сверхпрочную, эластичную клейковину, давать высококачественный хлеб объемом свыше 700 мл без улучшителей.

Технологія вирощування та використання тритикале

ТЕХНОЛОГІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ В ГОДІВЛІ ПТИЦІ

TECHNOLOGY OF RATIONAL USE OF TRITICALE IN BIRD FEEDING

Гавілей О.В., Катеринич О.О.

Gaviley O.V., Katerynych O.O.

Державна дослідна станція птахівництва НААН

State Experimental Station for Poultry of NAAS

e-mail:katerinich@ukr.net

Разработано технологию рационального использования тритикале в кормлении птицы. Введение в корм курам тритикале экструдированного с соей способствовало нормализации обмена веществ в организме птицы и повышению продуктивности. Кормление племенных кур комбикормами с тритикале-подсолнечным экстрактом способствовало повышению несучести кур и уменьшению затрат на производство корма.

The technology of rational use of triticales in bird feeding was developed. Introduction of triticales extruded with soybean in hen fodder promoted the normalization of metabolism in the bird body and increased productivity. Feeding of brood hens on mixed fodders with triticales-sunflower extrudate increased the laying capacity of hens and decreased the costs for fodder.

Тритикале – гібрид пшениці та жита має високий вміст вуглеводів та відносно високий рівень обмінної енергії, протеїну, а також незамінних амінокислот лізину і метіоніну+цистину. Недоліком тритикале є присутність антипоживних факторів – некрохмалистих полісахаридів (переважно пентозанів) та алкілрезорцинолів.

Важливим моментом при застосуванні тритикале є попередня підготовка до згодовування, одним із ефективних та доступних способів якої є екструдування, у результаті якого проходить розщеплення молекул білка та вуглеводів на простіші сполуки та частково нейтралізуються термолабільні антипоживні речовини. В екструдатах, завдяки їх пористій структурі, краща доступність полісахаридів та білків для травних ферментів. Отже, екструзія покращує поживну якість корму і тим самим розширює межі використання “проблемних” культур у раціонах для птиці.

У Державній дослідній станції птахівництва НААН (у минулому Інститут птахівництва НААН) розроблено технологію раціонального використання тритикале в годівлі птиці. Це один із ефективних і доступних способів підготовки зернових кормів до згодовування птиці з метою підвищення засвоєння поживних речовин

– екструдування його з олійними культурами – соєю чи соняшником.

Дослід проводили на курях батьківського стада яєчного напрямку продуктивності Бірківська барвіста, в умовах кліткового утримання (по 5 голів в клітці).

Було сформовано 3 групи по 170 голів, яким згодовували повнораціонний ізоенергетичний, ізопроїєновий комбикорм основним зерновим компонентом в якому була пшениця чи тритикале (екструдоване з соняшником).

У дослідах визначали ефективність застосування тритикале-соняшникового екструдату в порівнянні з пшеницею та нативним тритикале. Збереженість поголів'я складала (з пшеницею – 89,42 %; екструдат тритикале з соняшником – 90,0 %; нативне тритикале – 94,0 %).

Включення в корм курям тритикале попередньо обробленого (екструдованого з соєю, соняшником) сприяло нормалізації обміну речовин в організмі птиці і підвищенню продуктивності на 2,9-10 % при зниженні витрат корму на 4,1-12,4 % (залежно від тривалості згодовування) порівняно з необробленим тритикале.

Годівля племінних курей комбикормами з тритикале-соняшниковим екструдатом сприяла підвищенню несучості у порівнянні з використан-

ням комбікормів з пшеницею та тритикале на 0,7% та 3,9% відповідно, виводу молодняку - на 0,8% та зменшенню витрат кормів на виробництво 10 яєць – на 1,6% та 6,0% відповідно.

Економічний ефект від застосування у годівлі курей комбікормів з тритикале-соняшниковим екструдатом у порівнянні з нативним тритикале

складає 3250 грн. в розрахунку на 1000 голів, а у порівнянні з першим раціоном пшеничного типу в розрахунку на 1000 голів складає 1900 грн.

Розроблений спосіб використання тритикале у складі комбікормів для молодняку курей апробований та застосовується у ДП ДГ «Борки» Харківської області.

ПРОЦЕСИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ СУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО З ГОРОШКОМ ПАННОНСЬКИМ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

FORMATION PROCESSES OF THE GREEN MASS YIELD OF WINTER TRITICALE-HUNGARIAN VETCH MIXTURES DEPENDING ON SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF CULTIVATION

Гетман Н.Я.¹, Іскра О.В.¹, Семеренко С.В.¹, Василенко Р.М.²

Getman N.Ya.¹, Iskra O.V.¹, Semerenko S.V.¹, Vasilenko R.M.²

¹Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

²Інститут зрошуваного землеробства НААН

¹Institute of Fodder and Agriculture of Podillia NAAS

²Institute of Irrigated Agriculture NAAS

e-mail: nadia.getman52@gmail.com

Совместные посевы тритикале озимого с горошком паннонским при изменении сроков сева от раннего к позднему обеспечивали стабильные урожаи зеленой массы в различных грунтово-климатических условиях выращивания.

Joint sowings of winter triticale with Hungarian vetch, when planting time was shifted from early dates to late one, provided sustainable yields of green mass in various soil-climatic conditions of cultivation.

Основними чинниками, від яких залежить формування урожайності зеленої маси є забезпеченість ґрунту поживними речовинами, погодні умови в період вегетації та технологічні заходи вирощування. При цьому будь-який рослинний організм і ґрунтовий об'єкт розглядаються в контексті їхнього найтіснішого зв'язку з усіма компонентами агроєкосистеми. У результаті рослинами через фотосинтез акумулюється і відповідним чином розподіляється сонячна енергія та забезпечується оптимальний баланс азоту та вуглецю в агроєкосистемі.

Строки сівби відіграють важливу роль при вирощуванні тритикале озимого, особливо його сумішей з горошком паннонським. У зв'язку зі зміною клімату в бік потепління строки сівби агрофітоценозів озимих культур змістилися на 10–15 діб порівняно з рекомендованими раніше. За нестійкого вологозабезпечення ґрунту в осінній період сівбу озимих культур у південному Степу проводили 20–25 вересня, а у Лісостепу правобережному – у другій декаді вересня (17.09.2014 р.) та 2–10 жовтня (2013, 2015–2016 рр.).

Необхідно відзначити, що сходи були дружніми та рівномірними, за винятком найбільш пізнього строку сівби, які не отримали достатнього тепла необхідного для проростання насіння. Після припинення вегетації рослини тритикале

озимого сформували 3–4 стебла, горошок паннонський знаходився у фазі початку галушення. Після перезимівлі не спостерігалось випадіння рослин, як тритикале озимого, так і горошку паннонського. Рослини пізнього строку сівби (10 жовтня) перебували на II етапі розвитку, у яких після відновлення вегетації з підвищенням середньодобової температури повітря та достатнього вологозабезпечення спостерігався інтенсивний ріст і розвиток, особливо у тритикале озимого, тоді як рослини горошку посівного відставали за етапами розвитку.

Встановлено, що процеси формування урожаю зеленої маси сумісних посівів тритикале озимого з горошком паннонським у значній мірі обумовлювалися погодними умовами та факторами, що досліджувалися. За сівби тритикале озимого з горошком паннонським у правобережному Лісостепу 9 жовтня (2013 р.) найбільший урожай зеленої маси сформував середньоранній сорт Полянський з горошком паннонським, що становив 51,3 т/га, або був на 18,0 т/га (29,8 %) більше порівняно із середньостиглим сортом Половецький з нормою висіву компонентів 75:50 % від повної. За нестійкого вологозабезпечення 2015 року суміші забезпечили урожайність зеленої маси на рівні 38,6–38,7 т/га незалежно від групи стиглості на фоні внесення мінерального добрива у

дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. Збільшення урожайності зеленої маси спостерігалось за сприятливих умов вологозабезпечення та температурного режиму 2016 року. Рослини обох сортів тритикале озимого забезпечили високий урожай зеленої маси, який становив 44,1–48,8 т/га. У середньому за роки досліджень урожайність зеленої маси сумішей тритикале озимого з горошком паннонським становила 40,8–46,2 т/га

За умов південного Степу при формуванні високої продуктивності бобово-злакового агрофітоценозу важливу роль відіграє сума опадів, що випадала упродовж вегетації культур та висту-

пала лімітуючим чинником за достатнього температурного режиму. Проте завдяки продуктивній волозі осінньо-зимового періоду урожайність зеленої маси суміші тритикале озимого сорту Богодарський з горошком паннонським була на рівні 44,8 т/га за сівби з нормою висіву компонентів 75:50 % від одновидового посіву та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}$.

Таким чином, сумісні посіви тритикале озимого з горошком паннонським при зміні строків сівби від раннього до пізнього забезпечували стабільні урожаї зеленої маси незалежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ КОМПОНЕНТІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

FODDER PRODUCTIVITY OF BINARY SPRING TRITICALE-COMMON VETCH MIXTURES DEPENDING ON COMPONENT RATIOS IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE

Гетман Н.Я., Чернецька С.Г.
Getman N.Ya., Chernetska S.G.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН
Institute of Fodder and Agriculture of Podillia NAAS
e-mail: sveta.nagaiska@yandex.ua

Совместное выращивание тритикале ярового с горошком посевным на корм при оптимальной норме высева компонентов и удобрения дает возможность получить высококачественный корм уже в начале июня и использовать его не только на зеленый корм, но и для заготовки сенажа или силоса. Установлено, что бинарные смеси тритикале ярового с горошком посевным наиболее эффективно используют минеральные удобрения при соотношении компонентов 60:50 % от одновидового посева, обеспечивая высокие показатели кормовой продуктивности.

Joint cultivation of spring triticale and common vetch for forage, provided the optimum seeding rates of components and fertilization, makes it possible to obtain high-quality fodder as early as in the beginning of June and to use it not only for green fodder, but also for laying-in of hay or silage. It was established that binary spring triticale-common vetch mixtures with the component ratio of 60:50% related to mono-crop sowing the most effectively use mineral fertilizers, providing high levels of fodder production.

Збільшення виробництва високоякісних кормів є однією із ключових проблем агропромислового виробництва України. У цьому контексті важливе значення має одержання повноцінних кормів із бобово-злакових сумішей однорічних культур при використанні їх між першим і другим укосом багаторічних бобових трав.

У зв'язку зі зміною клімату в бік глобального потепління, розробка нових рішень виробництва високоякісних кормів на орних землях передбачає використання у кормовиробництві малопоширених видів зернових культур, таких як тритикале яре. Сумісне вирощування тритикале ярого з горошком посівним на корм за оптимальної норми висіву компонентів та удобрення дасть можливість отримати високоякісний корм вже на початку червня та використовувати його не тільки на зелений корм, а й для заготівлі сінажу або силосу із пров'ялених трав. Дослідження проводили на сірих лісових ґрунтах. Погодні умови були ціл-

ком сприятливими для формування стабільних урожаїв зеленої маси та накопичення поживних речовин травосумішей. У дослідях висівали тритикале яре сорту Оберіг харківський та горошок посівний сорт Єлизавета.

Хоча бінарні суміші тритикале ярого з горошком посівним за кормовою продуктивністю поступаються бобово-вівсяним сумішам, проте завдяки інтенсивному проходженню етапів органогенезу вже через 40–45 діб після повних сходів воно досягає фази повного виходу у трубку – початку колосіння, а горошок посівний знаходиться у фазі повної бутонізації – початку цвітіння, або максимального вмісту сирого протеїну у сухій речовині зеленої маси. Укісна стиглість травосуміші тритикале ярого з горошком посівним на зелений корм настає на 10–12 діб раніше за вівсяно-бобові суміші.

Одним із важливих показників, що характеризують поживність корму, є облистяність рос-

лин, особливо бобового компонента, відсоток якого залежав від факторів, що досліджували та температурного режиму і вологозабезпечення. Найбільші показники облистяності горошку посівного 49,2–50,0 % отримали за сівби вузькорядним способом через 3 рядки тритикале ярого з нормою висіву 60:50 %. У травосумішей за звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву 60:50 % вона становила 48,7 % та зменшилася до 47,9 % за сівби компонентів 75:50 %. Тобто зміна просторового розміщення горошку посівного і тритикале ярого у травостої за рахунок взаємної кооперації стимулювало ростові процеси при ефективному використанні поживних речовин з ґрунту, порівняно із сівбою в один рядок.

Ефективність використання мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ збільшилася за сівби горошку посівного вузькорядним способом через 3

рядки тритикале ярого із співвідношенням компонентів 60:50 %, де забезпечили урожайність зеленої маси 30,2 т/га з виходом сухої речовини 6,54 т/га та сирого протеїну 1,20 т/га. Проте за сумісної сівби тритикале ярого з горошком посівним при співвідношенні компонентів 75:50 % урожайність зеленої маси зменшилася до 28,8 т/га, вихід сухої речовини був на рівні 6,23 т/га та сирий протеїн – 1,04 т/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 171–185 г.

Таким чином, бінарні суміші тритикале ярого з горошком посівним найбільш ефективно використовують мінеральні добрива за співвідношення компонентів 60:50 %, порівняно із нормою висіву 75:50 % від одновидового посіву, забезпечуючи високі показники кормової продуктивності.

ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

WEED SPECIES COMPOSITION IN SPRING TRITICALE FIELDS IN THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Гутянський Р.А.¹, Зуза В.С.², Фесенко А.М.³, Панкова О.В.³, Безпалько В.В.³

Gutyansky R. A.¹, Zuza V.S.², Fesenko A.M.³, Pankova O.V.³, Bezpalcko V.V.³

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

² Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

³ Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

¹ Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS

² V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University

³ Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture
e-mail: rammale@ukr.net

Определен видовой состав и доминирующая роль отдельных сорняков в посевах тритикале ярового, расположенных в восточной части Лесостепи Украины. Сорные растения были представлены 71 видом. К категории очень широко распространенных сорняков в посевах тритикале отнесены ранние яровые – лобода белая, чистец однолетний и поздние яровые – мышей сизый, плоскуха обыкновенная, щирица обыкновенная. К широко распространенным сорнякам отнесены ранние яровые – гречишка раскидистая, гречишка вьюнковая, поздний яровой – паслен черный, коренепаросткові – осот розовый, березка полевая.

Species composition and the dominant role of certain weeds in spring triticales fields located in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine were determined. Weeds were represented by 71 species. Early spring weeds such as *Chenopodium album* L., *Stachys annua* L. and late spring weeds such as *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus* L. were categorized as extremely widespread. Early spring weeds such as *Polygonum lapathifolium*, *Fallopia convolvulus*; late spring weeds such as *Solanum nigrum*; and soboliferous weeds such as *Cirsium arvense* L., *Convolvulus arvensis* L. were categorized as widespread weeds in triticales

Метою досліджень було визначити видовий склад та домінуючу роль окремих бур'янів у посівах тритикале ярого розміщених у східній частині Лісостепу України (Харківська область).

Необхідність цієї роботи обумовлена тим, що тритикале яре є досить новою та перспективною зерновою культурою для України. У зв'язку з цим виникає гостра потреба у встановленні закономірності формування сегетального компоненту в посівах культури, що має стати науковим підґрунтям ефективного, ресурсозбері-

гаючого і екологічно безпечного контролювання забур'яненості полів.

Обстеження посівів тритикале ярого проводили в 2011–2016 рр. у відповідності із запропонованою нами методикою, яка була апробована і впроваджена в багатьох господарствах Харківської та інших областей. Суть методики викладена в останній нашій науковій розробці «Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств, Харків, 2012 р.» (автори В.С. Зуза, Р.А. Гутянський). Домінуючими вважались ті

види бур'янів, маса яких перевищувала 10 % загальної маси всіх бур'янів, а субдомінуючими – відповідно 3–10 %.

Обстеження показали, що в посівах тритикале ярого бур'янові рослини були представлені 71 бур'яном та окремими польовими культурами (просо, гречка, соняшник, ріпак). Найбільше в посівах тритикале ярого виявлено падалиці соняшника, яка зустрічалась на 48 % обстежених полів.

За матеріалами основного обстеження до категорії дуже широко поширених бур'янів у посівах тритикале ярого увійшли два ярі ранні (лобода біла, чистець однорічний) та три ярі пізні (мишій сизий, плоскуха звичайна, щиріця звичайна) види. Лобода біла, чистець однорічний, мишій сизий, плоскуха звичайна і щиріця звичайна були присутні відповідно на 86, 82, 91, 80 і 82 % полів. Мишій сизий і плоскуха звичайна домінували відповідно на 25 і 9 %, а субдомінували – на 25 і 27 % полів. Щиріця звичайна, лобода біла і чистець однорічний домінували відповідно на 5, 14 і 5 %, а субдомінували – на 27, 16 і 18 % полів.

До категорії широко поширених бур'янів у посівах тритикале ярого увійшли два ярі ранні (гірчак розлогий, фалопія березковидна), один ярий пізній (паслін чорний) та два коренепаросткові (осот рожевий, березка польова) види.

Гірчак розлогий, фалопія березковидна, паслін чорний, осот рожевий і березка польова зустрічались відповідно на 57, 68, 52, 68 і 70 % полів.

Помірно поширеними бур'янами (26–50 % зустрічання бур'яну в посівах тритикале ярого) були амброзія полинолиста, циклахена нетреболиста, спориш звичайний, куколиця біла, латук компасний, калачики занедбані, осот жовтий і молочай лозний.

До групи мало поширених бур'янів (1–25 % зустрічання бур'яну в посівах тритикале ярого) увійшли такі основні види: мишій зелений, вівсюг звичайний, осот колючий, жабрій звичайний, люцерна хмелевидна, осот городній, гірчиця польова, портулак городній, нетреба звичайна, лобода гібридна, щиріця жминдовидна, фіалка польова, злинка канадська, підмаренник чіпкий, скереда покрівельна, сокирки польові, ромашка непахуча, сухоребрик Лозеля, полинь звичайна, грицики звичайні, талабан польовий, щиріця біла, рутка лікарська, полинь гірка, синяк звичайний, будяк акантовидний, жовтозілля весняне, горошок волохатий, буркун жовтий, різак звичайний, льонок звичайний, кульбаба лікарська, подорожник великий, щавель кучерявий, резеда жовта, пирій повзучий, кислиця рогата.

ТРИТИКАЛЕ - ПОТЕНЦІАЛ ТА УПРАВЛІННЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЄЮ

TRITICALE - POTENTIAL AND MANAGEMENT OF ITS FULFILLMENT

Каленська С.М.

Kalenska S.M.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine

e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

На протяжении 1988–2016 гг. проведены многочисленные полевые и лабораторные исследования особенностей формирования и реализации биологического потенциала продуктивности озимых и яровых форм тритикале по сравнению с другими зерновыми культурами при изменении элементов технологии выращивания и условий окружающей среды. Установлены преимущества тритикале, особенно озимых форм, в критических регионах выращивания. Физиологично-активные вещества – препараты антистрессового действия усиливают защитные функции растений и являются перспективным направлением в повышении устойчивости посевов к неблагоприятным факторам среды. Адаптивные технологии выращивания тритикале способствуют реализации биологического потенциала и являются экономически и энергетически обоснованными.

Over the period of 1988–2016, numerous field and laboratory studies on peculiarities of formation and fulfillment of the biological potential of performance of winter and spring forms of triticale in comparison with other cereals were conducted against changing cultivation technology components and environmental conditions. Advantages of triticale, especially winter forms, were demonstrated in critical cultivation regions. Physiologically active substances – antistress agents – enhance protective functions of plants and are a promising trend to increase resistance of crops to unfavorable environmental factors. Adaptive technologies of triticale cultivation contribute to fulfillment of biological potential and are economically and energetically grounded.

В світі нині виробляється більше 17 млн тон зерна тритикале. Найбільше зерна тритикале виробляється в Польщі, Німеччині, Франції та Білорусі. Значними темпами відбувається зростання виробництва зерна тритикале в Китаї, Угорщині, Іспанії, Австрії, Чехії та Швеції.

Значне різноманіття ґрунтових та погодних

умов в Україні обумовлюють зростання зацікавленості до тритикале – культури великих можливостей, культури майбутнього, культури універсального використання – для виробництва продуктів харчування, кормів, біопалива. Значна перспектива у культури за виробництва органічної продукції.

Нами впродовж 1988 – 2016 років проведені чисельні польові та лабораторні дослідження з метою встановлення особливостей формування та реалізації біологічного потенціалу продуктивності озимих та ярих форм тритикале порівняно з іншими зерновими культурами за змінних елементів технології вирощування та умов довкілля.

Польові дослідження проводились в стаціонарних та тимчасових дослідках в Лісостепу та Поліссі України, що дозволило встановити пластичність та стабільність сортів тритикале порівняно з іншими зерновими культурами. Управління продукційним процесом через технологічне забезпечення знижує негативний вплив некерованих факторів і сприяє підвищенню ролі сорту і системи живлення.

Нами встановлені переваги тритикале, особливо озимих форм, в критичних регіонах вирощування. Ідентифіковані сорти тритикале за гено - та морфотипом щодо стійкості до стресових чинників довкілля. Інтродукція у виробництво сортів тритикале нового покоління, вирощування їх за сортовими технологіями, які базуються на принципах адаптивного рослинництва, забезпечує суттєве підвищення рівня виробництва зерна і його стабільності.

Виявленні фізіолого-онтогенетичні особливості формування та реалізації потенціалу продуктивності та якісних показників продукції сортів тритикале, пшениці, жита залежно від чинників довкілля та технологій вирощування. Виявлені особливості впливу елементів технологій вирощування, в тому числі системи удобрення, системи захисту посівів від шкочинних організмів, фізіологічно активних речовин, особливостей сівби на рівень структурно – функціональної організації агрофітоценозів сортів тритикале та їх продуктивності, за умов вирощування на зерно та на корм в зеленому конвеєрі. Управління продукційним процесом через технологічне забезпечення знижує негативний вплив некерованих факторів і сприяє підвищенню ролі сорту і системи живлення. Частка впливу трофічних і екологічних факторів на рівень продуктивності жита становить, відповідно - 43.0 і 40.6%, а тритикале - 55.7 і 31.7%, що свідчить про більш високий рівень адаптивності останнього. Частка впливу факторів “умови року”, “технологія”, “сорт” на формування продуктивності становить 3.6; 82.3 і 4.0 % відповідно. Частка участі фактора “сорт” зростає з 22.5% у контрольному варіанті до 35.4, 39.9 і 43.8% за внесення відповідно, $N_{20П+40П} R_{45-60}$, $N_{30П+60П+30П} R_{90-120}$ і $N_{30П+90П+60П} R_{135-180}$. Фізіолого-онтогенетичною особливістю тритикале є здатність формувати високопродуктивний колос як за рахунок великої кількості колосків (спадкова ознака жита), так і багатоквітковості колосків (спадкова ознака пшениці). Рослини сортів тритикале значно різняться між собою за морфологічними ознаками, але мають близькі особливості біологічного розвитку. Диференціація конуса наростання відбувається переважно у весняний період і кількість колосків

визначається: тривалістю III-IV етапів органогенезу ($r = 0.74$), яка значно коротша, ніж у жита; системою удобрення - збільшується на 15-20% ($r = 0.89$); вмістом на IV етапі органогенезу в рослинах азоту ($r = 0.88$), фосфору ($r = 0.53$) і калію ($r = 0.61$). Кількість квіток у колосі тритикале є більш динамічним показником, ніж у жита і залежить від: морфотипу сорту, тривалості V етапу органогенезу ($r = 0.3-0.65$) і погодних умов в цей період ($r = 0.30-0.54$), рівня забезпечення рослин елементами живлення ($r = 0.84-0.99$); вмісту в рослинах азоту ($r = 0.98$), фосфору ($r = 0.89$) і калію ($r = 0.84$).

Сорти жита і тритикале високо резистентні до фітопатогенних об'єктів і є сильними фітоконкурентами порівняно з пшеницею. Сорти тритикале менше вражаються хворобами листя, стебла, кореневої системи, ніж жито, але більш сприйнятливі до захворювань колосу. Існує тенденція до підвищення ураження рослин хворобами за збільшення доз добрив.

Фізіологічно активні речовини – препарати антистресової дії, посилюють захисні функції рослин і є перспективним напрямом у підвищенні стійкості посівів до несприятливих чинників довкілля. Максимальний ефект від антистресорів досягається за комплексного застосування їх з добривами і пестицидами з одночасним зниженням пестицидного навантаження на посіви.

У технологіях вирощування тритикале, особливо житнього морфотипу, а також всіх сортів за внесення високих доз мінеральних добрив пріоритетним у системі захисту є використання ретардантів. Результати досліджень свідчать про високу ефективність застосування ретардантів, як з діючою речовиною хлорхолінхлорид так і етефоном. Високоєфективним є застосування сумішні препаратів.

Ефективність застосування пестицидів та швидкість їх трансформації в системі “рослина – ґрунт” обумовлюється строками та дозами їх застосування, параметрами агрофітоценозів та погодними умовами. Відмічена тенденція до накопичення більшої кількості пестицидів у рослинах і ґрунті та меншої швидкості їх деструкції в зріджених агрофітоценозах з питомою щільністю менше 0.6-0.5 кг/м³. Застосування пестицидів і ретардантів у посівах, які вирощуються на низьких фонах живлення є економічно, енергетично та екологічно невиправданим.

Якість зерна зернових культур коливається в значних межах і видові ознаки є домінуючими поряд з системою живлення. Нами встановлені видові та сортова специфіка фракційного складу білків пшениці, жита, тритикале. Система удобрення має переважачий вплив на зміну фракційного складу білка порівняно з сортовою мінливістю. Диференційоване застосування азоту сприяє збільшенню вмісту клейковинноутворюючих фракцій. Вміст біологічно цінних фракцій альбумінів та глобулінів вищий в зерні жита та тритикале, а також за вирощування зернових культур з застосуванням низьких

норм добрив або без них. Важливе значення має співвідношення окремих фракцій і зокрема запасних білків. Залежно від співвідношення проламінів до глютамінів формується зерно з різною технологічною якістю. Зерно тритикале викликає зацікавлення з сторони дієтологів щодо підвищеного вмісту клітковини, що є ознакою, яку тритикале отримало від жита. Підвищений

вміст клітковини, поряд з протеїном, обумовлює фізіологічну повноцінність зерна тритикале та продуктів з нього.

Адаптивні технології вирощування тритикале сприяють реалізації біологічного потенціалу культур на розрахунковому рівні, формуванню якості зерна відповідно до його виробничого використання і є економічно та енергетично виправданими.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЗИМУЮЧОГО В ЗОНІ ПОЛІССЯ НА РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ

PROSPECTS FOR GROWING WINTER TRITICALE ON A RADIATIONALLY CONTAMINATED TERRITORY IN POLISSIA

Кочик Г.М., Кучер Г.А., Камінська К.М.
Kochik H.M., Kucher H.A., Kaminskaya K.M.

Інститут сільського господарства Полісся НААН
Institute of Agriculture of Polissia of NAAS
e-mail: isgpkor@ukr.net

Изучено влияние способов основной обработки почвы и различных уровней удобрения на процесс формирования продуктивности тритикале на радиоактивно загрязненной территории в условиях Полесья на осушенной дерново-подзолистой супесчаной почве. Максимальный уровень урожайности зерна тритикале формируется по предшественнику вико-овсяная смесь при применении безотвальной обработки почвы, сроке посева во второй декаде сентября, норме высева 5,0 млн. всхожих зерен/га, на фоне внесения минеральных удобрений в дозе $P_{90}K_{120}$ во время предпосевной обработки почвы и N_{20} в подкормке.

The effects of basic tillage methods and various levels of fertilization on triticale performance were studied in a radioactively contaminated area of Polissya on drained sod-podzolic sandy loam soil. Triticale gave the maximum grain yield with subsurface tillage after vetch-oat mixture as a predecessor; the sowing period was in the 2nd 10 days of September, the seeding rate was 5.0 million of germinable seeds/hectare; during pre-plant tillage mineral fertilizers were applied in the dose of $P_{90}K_{120}$ and additional fertilization was N_{20} .

Тритикале – зернова культура введена методом схрещування пшениці і жита. Тому ця культура об'єднує в собі багато кращих ознак та якостей вихідних батьківських форм: високий потенціал урожайності зерна та зеленої маси, підвищені адаптивні властивості (холодостійкість, невибагливість до ґрунтів, комплексний імунітет до грибкових захворювань). Перспективна ця культура для виробництва комбікормів. Вміст білку в зерні тритикале на 1,0-1,5 % більший ніж у пшениці і на 3-4 % ніж у жита, однак вміст клейковини нижчий порівняно з пшеницею. Під час проростання більшість зернівок утворює 4-5 первинних корінців, тоді як у пшениці – 3. Ця культура менш вимоглива до попередників, ніж пшениця. Тритикале озимому властива підвищена посухостійкість завдяки краще розвиненій кореневій системі, яка забезпечує йому інтенсивний розвиток (має високу здатність до додаткового кущення весною). Значний практичний інтерес до цієї культури викликаний великими можливостями до вирощування за посушливих умов, які в останні роки спостерігаються під час сівби озимих зернових. У зоні Полісся можливості підвищення врожайності у тритикале вищі ніж у пшениці.

Зростання та стабільність виробництва цієї

культури, в першу чергу, залежить від інтенсифікації технологічного процесу вирощування, спрямованого на створення високопродуктивних агрофітоценозів, покращення якості зерна, зведення до мінімуму його втрат від бур'янів, хвороб, шкідників і стресових погодних явищ за умов збереження екологічної безпеки довкілля та скорочення ресурсних і енергетичних витрат.

Пошук шляхів підвищення ефективності виробництва зерна тритикале озимого шляхом оптимізації елементів технології вирощування на радіоактивно забруднених дерново-подзолистих осушуваних ґрунтах є необхідним і актуальним.

Мета досліджень полягала у встановленні з урахуванням специфіки ґрунтово-кліматичних умов Полісся і радіологічної ситуації оптимальних рівнів технологічних заходів, які забезпечать отримання стабільної врожайності тритикале озимого та забезпечать одержання якісної та безпечної продукції.

Вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту і різних рівнів удобрення на процес формування продуктивності тритикале озимого проводили на радіоактивно забрудненій території СТОВ “Перемога” с. Немирівка, Коростенського району, Житомирської області на дослідному

полі Інституту сільського господарства Полісся НААН. Територія відноситься до третьої зони забруднення радіонуклідами, як за ґрунтовим покривом, так і за радіологічним станом (5 Кі/км^2). Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий супіщаний, осушуваний гончарним дренажем. Ґрунотворна порода представлена, в основному, моренними суглинками. Орний шар (0-20 см) такого ґрунту характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі становив 1,12% (за Тюріним), загального азоту 0,065% (за К'єдалем), рухомого фосфору – 12,4 і обмінного калію – 12,9 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим), сума увібраних основ – 2,2-2,4 мг-екв/100г ґрунту (метод Каппена-Гільковица), рН сольове – 4,7 (потенціометрично). Дані показують, що вміст гумусу знаходиться на низькому рівні, що свідчить про низький рівень природної родючості такого ґрунту. Питома активність ^{137}Cs в орному шарі ґрунту становила 493 Бк/кг, ^{40}K – 524 Бк/кг. Ґрунтурні рослини на такому ґрунті використовують в основному елементи живлення орного шару (0-20см), агрохімічні і агрофізичні властивості якого більш сприятливі для їх росту.

Тритикале озиме вирощувалося в ланці сівоzmіни, в якій прийняте наступне чергування культур: вико-вівсяна сумішка - тритикале озиме - пелюшко-вівсяна сумішка.

Варіанти основного обробітку ґрунту базувалися на проведенні систематичної оранки на глибину 18-20 см і обробітку плоскорізними знаряддями на глибину 18-20 см. На варіантах зазначених способів основного обробітку ґрунту дослідженню підлягали три варіанти удобрення: 1- без добрив (контроль); 2 - $\text{N}_{20}\text{P}_{45}\text{K}_{60}$; 3 - $\text{N}_{20}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$. Фосфорно-калійні добрива у вигляді суперфосфату гранульованого (P_2O_5 -19%) і калій-магнезії (K_2O -28%) вносили восени під передпосівну культивуацію, азотні - в ранньовесняне підживлення. Згідно схеми дослідження запропоновано підхід, що передбачає зниження накопичення радіоактивних елементів у зерні тритикале озимого, що дасть змогу досягти більшої продуктивності культури і забезпечить отримання якісної та безпечної продукції.

Площа посівної ділянки 180 м^2 , облікової – 100 м^2 . Повторність в досліді чотириразова. Агротехніка вирощування культури – зональна, за винятком досліджуваних елементів агротехніки. Висівання проводилося зимуючим сортом Оберіг харківський. Збирання врожаю проводили піді-

ляночно прямим комбайнуванням за допомогою комбайна “Сампо”. Дослідження проводились відповідно до загальноприйнятої методики польового досліду (Б.А. Доспехов, 1985).

У роки проведення досліджень погодні умови були сприятливі для росту й розвитку рослин тритикале озимого. Результати обліку показали, що урожайність цієї культури в середньому за два роки досліджень знаходилась залежно від способів основного обробітку і рівнів удобрення в межах 2,24-3,94 т/га. Найнижчу урожайність тритикале озимого отримано на неудобреному контролі – 2,24-2,46 т/га. Оптимізація умов живлення в конкретній агрокліматичній зоні є однією з найважливіших складових технології вирощування будь якої культури. В результаті досліджень встановлено, що покращення умов живлення позитивно вплинуло на формування урожайності тритикале озимого. Застосування мінеральних добрив в дозі $\text{N}_{20}\text{P}_{45}\text{K}_{60}$ забезпечило достовірне підвищення його урожайності на 1,08-1,11 т/га (48-45%) порівняно з фоном без добрив. Встановлено, що на фоні системи удобрення, яка передбачає зниження накопичення радіоактивних елементів у зерні тритикале озимого ($\text{N}_{20}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$) урожайність його була на 1,38-1,48 т/га (62-60%) більша порівняно з неудобреним контролем. Різниця в урожайності між внесенням добрив в дозі $\text{N}_{20}\text{P}_{45}\text{K}_{60}$ і $\text{N}_{20}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ становила 0,3-0,37 т/га (14-15%).

Основний обробіток ґрунту є фоном для оптимальної дії інших факторів (попередника, добрив, сорту). Результати обліку врожайності тритикале озимого показали, що серед досліджуваних варіантів обробітку незначну перевагу мав плоскорізний обробіток на глибину 18-20 см, застосування якого забезпечило урожайність в середньому за два роки досліджень на рівні 3,57-3,94 т/га, що на 0,25-0,32 т/га або 2-3% вище, ніж за звичайної оранки.

Таким чином, в умовах Полісся на осушувальному дерново-підзолистому супіщаному ґрунті максимальний рівень урожайності зерна 3,62-3,94 т/га тритикале зимуюче формує за сприятливих погодних умов при розміщенні його в сівоzmіні після вико-вівсяної сумішки при застосуванні безпліцевого обробітку ґрунту, за сівби в другій декаді вересня, норми висівання – 5,0 млн. схожих зерен, на фоні внесення мінеральних добрив в дозі $\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ під передпосівний обробіток ґрунту і N_{20} в підживлення.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ДВОРУЧОК PROSPECTS OF ALTERNATE TRITICALE

Мазуренко Б.О., Новицька Н.В.
Mazurenko B.O., Novitskaya N.V.

Національний університет біоресурсів та природокористування України
National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine
e-mail: artais1992@gmail.com

Нестабильные погодные условия осени существенно влияют на продуктивность озимых зерновых. Грунто-вые засухи часто не позволяют производить посев озимых культур в оптимальные сроки. Перспективным преимуществом выращивания тритикале двуручек является возможность посева в поздние сроки, когда уже нецелесообразно сеять пшеницу и другие озимые культуры. Высокая экологическая пластичность современных сортов тритикале двуручек обеспечивает хорошую перезимовку и урожайность. При этом тритикале характеризуется высокими хлебопекарными свойствами.

Unstable weather conditions in autumn significantly affect the winter cereal performance. Soil droughts often prevent sowing winter crops within the optimal timeframe. Alternate triticales gives a promising advantage, because it can be sown on later dates, when it is no longer feasible to sow wheat and other winter crops. High ecological plasticity of modern alternate triticales varieties ensures good overwintering and yield capacity. At the same time, triticales is characterized by high bread-making properties.

Нестабільні погодні умови осені на протязі останніх років істотно впливають на продуктивність озимих зернових. Часті ґрунтові посухи в оптимальні строки сівби озимої пшениці ставлять перед рослинниками складний вибір – висівати насіння в оптимальний строк, але в сухий ґрунт, або відкласти сівбу на більш пізній строк. Не залежно від вибору сходи озимих з'являються пізніше та не завжди входять в зиму в оптимальну фазу розвитку. Закономірним явищем в таких посівах є недостатнє накопичення цукрів в вузлах кущення, а як наслідок низька зимостійкість та інтенсивність росту на початку весняної вегетації.

Збільшення частки високоприбуткових культур (соя, соняшник, кукурудза) в структурі посівних площ призвело до зменшення кількості добрих попередників для озимої пшениці. Тобто виробник змушений використовувати попередником сою та інші пізні культури, а період «збір попередника – сівба пшениці» може тривати всього декілька днів.

Вирішити дані проблеми можна шляхом заміни озимої пшениці на тритикале. Тритикале, на відміну від пшениці, має вищу зимостійкість та висівається в більш пізні строки. Особливу увагу слід приділити біологічній групі дворучок – сортів тритикале, які характеризуються високою зимостійкістю, але для проходження стадії яровизації не потребують тривалого періоду на відміну від озимих. Як відомо, посіви злакових найбільш холодостійкі на початкових етапах свого розвитку, особливо в фазу проростання. Важливою умовою осінньої вегетації озимих є накопичення цукрів у вузлі кущення та оптимальне проходження II етапу органогенезу на якому закладаються зачатки асиміляційного апарату рослини. Перехід рослини до III етапу повинен відбутися в кінці осені, оскільки саме на цьому етапі починається формування генеративних органів та закладаються зачатки члени-

ків колосового стрижня. Тривалість осінньої вегетації в меншій мірі впливає на продуктивність дворучок, бо перехід до III етапу органогенезу не прив'язаний до морозного періоду і може відбутися як восени так і на весні. Низька інтенсивність світла в осінній період з одного боку пригнічує ріст надземної маси, тобто попереджує переростання, а з іншого стимулює ріст і розвиток кореневої системи.

Перспективною перевагою використання дворучок є сівба їх в пізні строки, коли вже не доцільно висівати пшеницю та інші озимі. Висока екологічна пластичність дозволяє перезимувати таким посівам навіть в фазі проростання, залишаючи при цьому високий потенціал продуктивності. Завдяки цій властивості сівбу тритикале можна здійснювати в пізні строки, коли фаза сходів може розтягнутись в часі, при цьому отримувати посів, який навесні зможе використовувати природні ресурси раніше та в більшій мірі ніж ярі зернові. Декілька днів «фори» в розвитку дворучок навесні дозволяють їм формувати продуктивніші рослини ніж у ярих. За строком дозрівання вони посідають проміжне місце між озимими та ярими, що дозволяє розвантажити збиральну кампанію.

За весняної сівби дворучки розвиваються як класичні ранні ярі зернові, що дозволяє використовувати їх як страхову культуру.

Сучасні високопродуктивні сорти тритикале характеризуються хорошими хлебопекарськими властивостями. Біохімічний склад зерна дворучок залежить не лише від системи удобрення, але і від строку сівби. Особливе співвідношення різних груп білків у зерні дозволяє покращувати властивості пшеничного борошна та випікати хліб за унікальними рецептурами. Продовольче використання тритикале з часом буде лише зростати і важливу роль в цьому можуть зіграти дворучки.

УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНО ПІЗНІХ СТРОКІВ СІВБИ

WINTER TRITICALE YIELD CAPACITY DEPENDING ON PREDECESSORS AT EXTREMELY LATE SOWING DATES

Попов С.І., Авраменко С.В.

Popov S.I., Avramenko S.V.

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

Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS

e-mail:sergipopov@gmail.com

На сегодня важное значение имеет разработка технологий выращивания тритикале озимого при посеве в сроки после оптимально допустимых. Показано, что при поздних сроках сева первостепенным должно быть проведение мероприятий, направленных на сохранение густоты стояния растений по фазам развития с учетом предшественников.

Today, it is important to develop winter triticale cultivation technologies upon sowing after optimally acceptable dates. It was shown that upon late sowing measures aimed at maintaining the plant density during the developmental phases with due consideration of predecessors should be the priority.

Продуктивність тритикале озимого значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту, попередників та строків сівби. На сьогодні важливим є розробка технології вирощування тритикале озимого за сівби в строки після оптимально допустимих. У зв'язку з цим у короткоротаційній зерно-проसाпній сівоzmіні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН впродовж 2012–2015 рр. провели дослідження з вивчення реакції сучасних сортів тритикале озимого Ратне та Ратитет на екстремально пізні строки сівби залежно від попередників – зайнятий пар, квасоля, соя, кукурудза, соняшник. Норма висіву – 5,0 млн./га. Розміщення ділянок – систематичне, загальна площа ділянок – 37,5 м², облікова – 25,0 м². Повторність – триразова. Спостереження, обліки та аналізи в дослідях проводили згідно загальноприйнятих методик.

Результатами досліджень встановлено, що значемість попередників тритикале озимого за сівби протягом другої-третьої декад жовтня значною мірою визначалася погодними умовами вегетаційного періоду, а кращі із них в окремі роки не забезпечували оптимальних умов для росту, розвитку та формування продуктивності посівів. При цьому не було виявлено варіанти, які б забезпечували поєднання високої врожайності та її стабільності. Але з підвищенням урожайності встановлено зниження її стабільності незалежно від попередника та строків сівби. За роки досліджень найвищий рівень врожайності в середньому по сортах (3,89-3,91 т/га) забезпечили зайнятий пар і квасоля, а найменший – соняшник (3,11 т/га). Низька врожайність обох сортів після соняшника пов'язана з несприятливими погодними умовами. Так, у сильно посушливому 2012 р. (ГТК = 0,4) відмічено зниження ефективності гербіцидів, а у дуже зволоженому 2014 р.

(ГТК = 1,9) – багатохвильове проростання падалиці соняшника, що призводило до надмірної забур'яненості посівів. Однак, у сприятливих 2013 та 2015 рр. (ГТК= 1,1) урожайність на 13 % перевищувала усереднені дані за попередниками. Найбільшу площу листя рослини формували після квасолі та кукурудзи, яка у фазі куштиння становила відповідно 29,6–37,7 см²/росл. та 30,6–49,8 см²/росл., а у фазі виходу в трубку – від 117,5 до 196,5 см²/росл. Найбільший приріст площі листя, порівняно з фазою куштиння, відмічено після занятого пару – 708 % та сої – 601 %, а найменший – після квасолі – 296 %. У фазі колосіння, порівняно з виходом у трубку більш значне зменшення цього показника було після занятого пару (59 %) та сої (48 %), а найменше – після квасолі (13 %). За даними аналізу структури врожайності вища продуктивність у варіантах обумовлена збільшенням маси зерна з колоса, яка у середньому становила 1,31 г. Після соняшника та сої вона склала 1,16–1,25 г, що на 13 % менше, ніж у середньому по попередниках. Встановлено високий зв'язок ($r=0,97$) між врожайністю та масою зерна з колоса, масою зерна з колоса та показниками маси 1000 зерен ($r = 0,84$) й кількістю зерен у колосі ($r = 0,78$).

Таким чином, після усіх попередників за сівби у екстремально пізні строки більшу увагу слід приділяти елементам технології, які сприяють збільшенню маси зерна з колоса. При цьому після кращих попередників агротехнічні прийоми необхідно направити на збільшення густоти продуктивного стеблостою, а також маси 1000 зерен та кількості зерен у колосі. Виходячи із встановленого, у технології вирощування тритикале озимого за пізніх строків сівби першочерговим повинно бути проведення заходів направлених на збереження густоти посівів за фазами росту й розвитку рослин з урахуванням попередника.

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ РОКУ, ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ

YIELD CAPACITY OF SPRING TRITICALE VARIETIES DEPENDING ON THE YEAR CONDITIONS, NUTITION BACKGROUND AND SEEDING RATES

Попова К. М., Усов О. С., Курилов О. С., Бобров О. Ю.

Popova K. M., Usov O. S., Kurilov O. S., Bobrov O. Yu.

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

Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS

e-mail: Katrinanm@mail.ru

Изучена реакция сортов тритикале ярового на фона питания и нормы высева семян. Наибольшую урожайность по опыту (6,13 т/га) получено у сорта Лебидь харківський на фоне последствие гноя 30 т/га с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ при норме высева 6,0 млн. шт./га.

The responses of spring triticales varieties to the nutrition background and seeding rates were studied. The highest yield across the experiment (6.13 t/ha) was achieved in var. 'Lebid Kharkivsky' on the aftereffect of 30 t/ha of mulch with application of mineral fertilizers at the dose of $N_{30}P_{30}K_{30}$ and the seeding rate of 6.0 million seeds/ha.

Тритикале яре як цінна зернова культура з високим потенціалом урожайності активно завоює позиції у виробництві фуражного та продовольчого зерна. Сучасні сорти тритикале відрізняються добре виповненим, більш крупним, ніж у пшениці зерном. Маса 1000 зерен досягає 50 г, натура до 730 г/л, потенційна врожайність досягає 7,50 т/га. Культура маловимоглива до умов вирощування на низькому агрофоні. Тритикале завжди переважає пшеницю яру за врожайністю та фізіологічними параметрами зерна, добре переносить весняні заморозки та посуху. В індивідуальному розвитку проходить такі ж етапи органогенезу і фенологічні фази. Коренева система добре розвинена, проникає в ґрунт на 1,5–2,0 м. Вона краще ніж пшениця засвоює елементи живлення. Добре кущиться, часто краще від пшениці та жита. Зерно містить на 1,5–2,0 % більше білка, ніж зерно пшениці. Висока якість клейковини дозволяє використовувати дозволяє використовувати борошно тритикале ярого для виготовлення сортосумішей з пшеничним борошном низької якості. Населення України використовує борошно тритикале ярого для випікання домашнього хліба, булок, печива, пряників та інших виробів.

Отримувати високі та стабільні врожаї цієї культури можна при дотриманні основних елементів технології вирощування тритикале ярого. Найважливішим елементом технології вирощування культури є система удобрення. Бажано комплексні добрива вносити під основний обробіток ґрунту, а органічні – під попередні культури. Їх дози залежать від запланованої врожайності та вмісту поживних речовин у ґрунті.

Окрім основних вимог до вирощування культури, також має значення норма висіву насіння. На думку ряду авторів норма висіву насіння тритикале ярого знаходиться в інтервалі 4,5–6,5 млн. шт./га схожого насіння та визначається сортовою специфікою. За рахунок оптимізації лише норми висіву насіння тритикале ярого прибавка вро-

жайності зерна може складати 6–14 %, а за рахунок внесення добрив прибавка складає 42–67 %.

На теперішній час до кінця не вивчені особливості органічного та органо-мінерального живлення тритикале. Зокрема стоїть питання про визначення реакції сучасних сортів тритикале ярого на післядію органічних добрив та внесення комплексних добрив на фоні післядії гною, а також норми висіву насіння на різних фонах живлення. Все це і обумовило мету наших досліджень.

У зв'язку з цим впродовж 2014–2016 рр. в лабораторії рослинництва та сортозв'язування Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН було проведено дослідження з вивчення реакції сучасних сортів тритикале ярого на фоні живлення та норми висіву насіння. Вивчали два сорти тритикале ярого: Дархліба харківський та Лебидь харківський. Вирощування тритикале проводили на трьох фонах живлення: без добрив (контроль), післядія 30 т/га гною (фон) та фон + $N_{30}P_{30}K_{30}$. Норми висіву мали такі градації: 4,0; 5,0; 6,0 млн. шт./га схожого насіння. Попередник буряки цукрові.

Технологія вирощування культури – загальноприйнята для східної частини Лісостепу України. ґрунт дослідних ділянок – чорнозем потужний слабовилугований. Основні агрохімічні показники такі: рН сольовий – 5,8; гідролітична кислотність – 3,29, обмінна кислотність – 0,16, сума увібраних основ – 37,4 мг-екв. на 100 г ґрунту, вміст гумусу – в межах 5,25–5,35 %.

До оцінки впливу метеорологічних факторів на врожайність сортів тритикале ярого відноситься гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянинова (ГТК). Встановлено, що ГТК за всі роки досліджень перевищував середньобогаторічний показник (1,01) за період вегетації культури. Це свідчить про, що те всі роки були сприятливими для вирощування тритикале ярого. Так, в умовах 2014 року гідротермічний коефіцієнт за період розвитку культури становив 1,48, у 2015 р. – 1,23, у 2016 р. – 1,35, за яких сформувався такий рівень урожайності

в середньому відповідно 4,82; 3,47 та 4,82 т/га. Найбільш сприятливими для розвитку тритикале ярого були 2014 та 2016 роки.

Весняно-літній період 2014 р. характеризувався як досить теплий та надмірно зволожений, що сприяло отриманню високого рівня врожайності тритикале ярого. Кількість опадів за вегетаційний період перевищувала норму на 108,0 мм або на 50 %, а середньодобова температура повітря – на 1,0 °С.

Веgetаційний період 2015 р. можна охарактеризувати як достатньо зволожений, теплий та сприятливий для росту та розвитку рослин. Так, кількість опадів за квітень-липень перевищувала норму на 50,8 мм або на 24 %, а середньодобова температура повітря – на 0,9 °С. Проте в критичні фази росту і розвитку росли відмічали нестачу вологи, опади були непродуктивні. Це призвело до незначного зниження рівня врожайності зерна в порівнянні з минулим роком.

У 2016 р. весняно-літній період можна охарактеризувати як достатньо зволожений та жаркий. Середньодобова температура повітря перевищувала середньобаторічні дані на 2,3 °С, а опадів випало 362,8 мм, що на 120,3 мм більше у порівнянні із багаторічною нормою. Такі погодні умови позитивно впливали на формування врожайності зерна сортів тритикале ярого.

Отже, такі погодні умови дозволили всебічно вивчити та оцінити реакцію сортів тритикале ярого на досліджувані елементи технології вирощування.

За результатами досліджень встановлено, що сучасні сорти тритикале ярого Дархліба харківський та Лебідь харківський найбільшу врожайність зерна сформували на фоні післядії гною 30 т/га з внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$, яка відповідно до сортів в середньому складала 5,26

т/га та 4,97 т/га, що на 1,50 т/га та 1,60 т/га перевищувало врожайність зерна на фоні без застосування добрив (контроль). На фоні післядії 30 т/га гною прибавка врожайності відносно контролю складала 0,95 т/га у сорту Дархліба харківський та 1,05 т/га у сорту Лебідь харківський.

При визначенні реакції сучасних сортів тритикале ярого на норми висіву насіння впродовж 2014–2016 рр. відмічено сортоспецифічну реакцію. Так, сорт Дархліба харківський найбільшу врожайність в середньому по фонах живлення забезпечував за оптимальної норми висіву 5,0 млн. шт./га схожого насіння на рівні 4,58 т/га. У сорту Лебідь харківський найбільшу врожайність зерна отримано за норми висіву 6,0 млн. шт./га – 4,55 т/га.

Визначення впливу досліджуваних факторів на формування врожайності зерна тритикале ярого показало, що найбільший вплив мали фактори «Рік», частка якого складала 42,0 % та «Фон живлення» – 46,9 %. На фактори «Норма висіву» та «Сорт» припадає відповідно 6,1 % та 5,1 %. Це свідчить про те, що зменшити негативний вплив погодних умов можна за рахунок застосування адаптивних (норма висіву, сорт) та інтенсивних (фон живлення) факторів.

Найбільшу врожайність по досліді в середньому за 2014–2016 рр. – 6,13 т/га – отримано при взаємодії таких факторів: фон живлення – післядія гною 30 т/га з внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$, сорт Лебідь Харківський та норма висіву 6,0 млн. шт./га схожого насіння.

Таким чином, визначення реакції сучасних сортів тритикале ярого на основні елементи сортової агротехніки вирощування дало можливість оптимізувати вплив як окремих факторів, так і їх взаємодію на формування врожайності зерна та знизити негативний вплив погодних умов років.

УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНИХ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

SPRING TRITICALE YIELD CAPACITY INFLUENCED BY COMPLEX FOLIAR DRESSING

Рожков А.О.¹, Чернобай С.В.²

Rozhkov A.O.¹, Chernobay S.V.²

¹Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

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

¹ V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University

² Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS

Изучено влияние различных вариантов совместных внекорневых подкормок комплексными полимерными и минеральными удобрениями на реализацию генетического потенциала продуктивности тритикале ярового сорта Коровай харківський. Достоверное увеличение урожайности зерна наблюдалось после второй подкормки посевов препаратом Наномикс в фазе колошения на фоне проведения первой внекорневой подкормки этим же препаратом в дозе 2,5 кг/га и более.

Effects of different variants of combined foliar dressing with complex polymeric and mineral fertilizers on the genetic potential fulfillment of spring triticale variety 'Korovai Kharkivsky' were studied. A significant increase in the grain yield was observed after the second dressing of crops with agent Nanomix during the earing phase after the first foliar dressing with the same agent at a dose of 2.5 kg/ha.

Незважаючи на помітні успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні сортів тритикале ярого, вони й досі не отримали належного поширення насамперед через відсутність зональних технологій їх вирощування, які б гарантували одержання високих і сталих урожаїв.

Розробка відповідних технологій дозволить забезпечити переробку промисловість високоякісним зерном тритикале ярого, а також сприятиме економічному зростанню сільськогосподарських підприємств завдяки більш високій урожайності та якості зерна.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу різних варіантів сумісних позакоренових підживлень комплексними полімерними та мінеральними добривами на реалізацію генетичного потенціалу продуктивності посівів тритикале ярого сорту Коровай харківський в мінливих умовах Східного Лісостепу України.

Дослідження проводили протягом 2010–2014 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва у польовій сівозміні кафедри рослинництва відповідно до загальноприйнятої методики.

Погодні умови у 2010–2014 рр. за температурою повітря (особливо у 2010 і 2012 рр.) і кількістю опадів відрізнялися від середньобогатірічних показників. У той же час це дозволило у більшій мірі вивчити вплив досліджуваних технологічних елементів на адаптивність рослин тритикале ярого до мінливості абіотичних чинників і здатність реалізовувати біологічний потенціал зернової продуктивності.

Дослідження впливу позакоренових підживлень посівів тритикале ярого полімерним хелатним добривом наноміксом і сечовиною у фазі виходу в трубку та колосіння показали високий

їхній вплив на підвищення врожайності зерна. За умови одноразового підживлення посівів наноміксом – у фазі виходу в трубку, найвища врожайність зерна – 2,72 т/га була на варіанті, в якому його вносили у дозі 3,0 кг/га (рис.). За ранговим критерієм Тьюкі-Ньюмана (q) показники врожайності зерна на цих варіантах відносились до однієї рангової групи.

Урожайність зерна на варіантах одноразового підживлення наноміксом у фазі виходу в трубку у дозі 3,0 кг/га і дворазового – у фазі виходу в трубку та колосіння у однакових дозах – по 2,0 кг/га була однаковою – 2,72 т/га. У даному випадку очевидно є перевага одноразового проведення підживлення посівів тритикале ярого наноміксом через менші матеріальні витрати на закупівлю добрива, паливно-мастильних матеріалів та амортизацію для повторного позакоренового підживлення.

Аналіз варіантів головних ефектів фактора А (позакоренових підживлень сечовиною) показав, що найбільшу зернову продуктивність рослин – 2,77 т/га забезпечувала доза внесення сечовини 20 кг/га. На варіантах із дозою внесення сечовини 30 кг/га, урожайність зерна зростала лише на 0,03 т/га, що є меншим за $НІР_{05}$.

Достовірне збільшення врожайності зерна тритикале ярого після другого підживлення посівів наноміксом у фазі колосіння спостерігалось на фоні проведення першого позакоренового підживлення (у фазі виходу в трубку) наноміксом у дозі 2,5 кг/га і більше. Найвища ж врожайність зерна за фактором В у цьому досліді – 2,78 т/га була на варіанті, в якому двічі підживлювали посіви у фазі трубкування і колосіння у дозах відповідно 2,5 і 2,0 кг/га. Порівняно з варіантом,



Рисунок. Урожайність зерна тритикале ярого залежно від позакоренових підживлень сечовиною та наноміксом у середньому за 2010-2014 рр.

Позначення: * – рангові групи за ранговим критерієм Тьюкі-Ньюмана. 1 – без підживлень; 2, 3 та 4 – підживлення наноміксом у фазі трубкування у дозі відповідно 2,0, 2,5 і 3,0 кг/га; 5, 6 і 7 – підживлення наноміксом у фазі виходу в трубку в дозі відповідно 2,0, 2,5 і 3,0 кг/га із повторним підживленням у фазі колосіння у дозі 2,0 кг/га

на якому застосовували найбільші дози цього добрива, урожайність зерна була меншою лише на 0,02 т/га, що є меншим за $НП_{05}$.

Вища ефективність позакоренових підживлень спостерігалася у разі внесення наномікса одночасно із сечовиною. Саме за цієї умови була встановлена достовірна прибавка врожайності зерна на варіантах із максимальними досліджуваними дозами наноміксу.

Висновки. Дослідження впливу різних комбінацій позакоренових підживлень посівів тритикале ярого комплексним добривом наноміксом і карбамідом у фазі виходу в трубку та колосіння показали їхній високий вплив на підвищення врожайності зерна. Найвища врожайність була у

варіантах проведення дворазового підживлення: у фазі трубкування – сечовиною у дозі 20 кг/га одночасно із наноміксом у дозі 2,5 кг/га з другим підживленням наноміксом у фазі колосіння в дозі 2,0 кг/га. За умови одноразового підживлення посівів наноміксом у фазі виходу в трубку, найвища врожайність зерна (2,72 т/га) була на варіанті його внесення у дозі 3,0 кг/га.

Отже, при вирощуванні тритикале ярого доцільно проводити дворазове підживлення посівів наноміксом у фазі трубкування (2,5 кг/га) та колосіння (2,0 кг/га). Для підвищення ефекту застосування наноміксу обробку у фазі виходу в трубку слід поєднувати із внесенням сечовини в дозі 20 кг/га.



УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ РОСЛИН

УІЕСР

Національна академія аграрних наук України
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва
Український інститут експертизи сортів рослин

Наукове видання
Міжнародна науково-практична конференція

«ТРИТИКАЛЕ – КУЛЬТУРА ХХІ СТОРІЧЧЯ»

(4–6 липня 2017 р.)

Тези доповідей

Відповідальний за випуск:
Мельник В.С.

Підписано до друку 10.06.2017 р.
Формат 64х90/16.
Папір офсетний.
Наклад 100 примірників. Замовлення