

І. П. Діордієва, Ф. М. Парій
Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м Умань, Черкаська обл., 20305
тел.: (04744) 4-69-89, 3-20-11
E-mail: udau@udau.edu.ua
Web: www.udau.edu.ua

КОЛЕКЦІЯ ЗРАЗКІВ ЧОТИРИВИДОВОГО ТРИТИКАЛЕ

У статті викладена інформація про роботу з генетичним різноманіттям зразків чотиривидових тритикале, отриманих від схрещування тривидових тритикале і пшениці спельти. Колекція зразків чотиривидових тритикале включає більше 500 зразків. До складу колекції входять унікальні рекомбінантні форми чотиривидових тритикале, які різняться між собою за господарсько - цінними показниками, морфо - біологічними і біохімічними властивостями. Отримано велику різноманітність за ознаками продуктивності, висоти рослин, остистості колоса, стійкості до хвороб та іншими ознаками. Колекційні зразки чотиривидових тритикале можна використовувати для селекційного поліпшення тритикале хлібопекарського, кормового та технологічного напрямків використання. Результатом схрещувань між тривидовими тритикале та спельтою є створення сорту чотиривидового тритикале Алкід, який занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні і сортів Тактик та Стратег, які заявлені на державну реєстрацію.

Ключові слова: чотиривидові тритикале, спельта, колекція, зразки.

Вступ. Важливою проблемою вітчизняного землеробства є виробництво в необхідному обсязі високоякісного продовольчого і кормового зерна. Вагомий внесок у розв'язання цієї проблеми може зробити культура озимого тритикале, котра перевершує за врожайністю та кормовими цінностями інші зернові культури. Світовий досвід показує, що відбувається динамічне зростання посівів тритикале у світі. Потенційна врожайність зерна кращих сортів перевищує 10 т/га зерна. Але, незважаючи на це тритикале ще не займає належного місця у структурі посівів зернових культур в Україні, що пов'язано з низькою якістю продукції [1, 2].

Гібридизація гексаплоїдних тритикале з видами роду *Triticum* є ефективним шляхом істотного розширення генетичного різноманіття культури [3]. Одним із таких видів може бути пшениця спельта (*Triticum spelta* L.), яка є гексаплоїдним видом пшениці ($2n = 42$) з геномним складом гомологічним пшениці м'якій [4]. Пшениця спельта – плівчаста пшениця, яка має високий вміст білка – до 25 % і містить ряд незамінних амінокислот [5, 6]. Схрещування тритикале із спельтою може бути основою для створення цінного вихідного матеріалу та селекційного удосконалення тритикале.

Відомі на сьогодні сорти тритикале мають геномну формулу *ABR* [7]. Геноми *A* та *B* походять від м'якої та твердої пшениці, а геном *R* – від жита [8]. Такі тритикале називаються тривидовими, оскільки вони містять геноми трьох батьківських форм. Вперше тривидові тритикале були створені А.Ф. Шуліндіним. Він розробив біологічний метод синтезу тривидових тритикале, який досі успішно використовується в селекції культури. Тривидові гексаплоїдні тритикале за врожайністю перевищують пшеницю і вирощуються у багатьох країнах світу [1, 9].

Розв'язання проблеми якості зерна може зробити тритикале однією з найважливіших хлібних культур світу [10]. Успіх у вирішенні цієї проблеми головним чином залежить від ефективності генетичного поліпшення сортів, яке неможливе без наявності донорів селекційних ознак [11]. Таким донором може бути пшениця спельта. Використання спельти дозволяє створити чотиривидові форми тритикале, в яких можна очікувати підвищення

вмісту білка та покращення технологічних властивостей. Нами були проведені схрещування тривидових тритикале із спельтою та стабілізація отриманих гібридів. Таким чином були створені чотиривидові форми тритикале, в яких присутні різні варіанти перекомбінації генів між гомеологічними хромосомами тритикале та спельти. Залучення спельти у селекційний процес тритикале дозволить покращити його кількісні та якісні показники продуктивності.

В результаті схрещування тривидових тритикале та спельти із отриманого різноманіття селекційних номерів була сформована колекція зразків чотиривидового тритикале озимого. Зразки цієї колекції є унікальними за морфологічними, біологічними та біохімічними характеристиками. Вони є джерелом цінної генетичної плазми для поліпшення існуючих та створення нових сортів тритикале. Тому вивчення колекції зразків чотиривидового тритикале є важливим завданням.

Метою наших досліджень було провести систематизацію та вивчення колекції зразків чотиривидового тритикале Уманського національного університету садівництва.

Матеріали, умови і методика досліджень. Створення та вивчення колекційних зразків чотиривидових форм тритикале проводили з 2006 по 2013 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, згідно з підпрограмою «Селекція та насінництво сільськогосподарських культур» програми “Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України” (номер державної реєстрації 0101U004495).

Ґрунт дослідного поля чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Погодні умови під час проведення досліджень значно різнились по роках за температурою, вологістю повітря, кількістю опадів та силою вітру. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами і відноситься до підзони нестійкого зволоження. За даними метеостанції Умань середньобогаторічна кількість опадів (за 1961–1990 рр.) складає 633 мм. Середньодобова температура повітря – 7,4°C.

У дослідях застосовували систематичний метод розміщення ділянок [12]. Зразки висівали вручну, довжина рядка становила 2м з міжряддям 0,25 м. Дослідні ділянки чотирьох- та десятирядкові. Номери розташовували ярусами. Густота рослин — 400 тис. шт/га [6].

При створенні чотиривидових форм тритикале у якості материнських форм використовували сорти тривидових тритикале вітчизняної селекції Юнга, Ладне, Розівська 6, Розівська 7, Хлібний дар та ін. В якості батьківської форми використовували пшеницю спельту (*Triticum spelta* L.) сорт Зоря України. Гібридизацію проводили шляхом ручної кастрації квіток і послідуєного запилення обмеженовільним методом. Кастровані колоски ізолювали під один ізолятор разом з батьківською формою, у якій підрізали квіткові луски. Збір та обліки урожаю зерна проводили у фазі повної стиглості.

Вивчали господарсько-біологічні характеристики, морфологічні ознаки, врожайність та елементи продуктивності колоса. Вміст клейковини визначали ручним методом за методикою державної науково-технічної експертизи сортів рослин [13], масу 1000 зерен – за ГОСТ 10842–89 [14]. Висоту рослин визначали в польових умовах перед збиранням. Рослини вимірювали від поверхні ґрунту до верхівки колоса (без остюків). Групування зразків чотиривидових тритикале за висотою рослин проводили за методикою Г. В. Щипака [15]. Стандартом для групи середньостеблових та низькостеблових форм виступав низькостебловий сорт Аватар, а для короткостеблових і карликових – короткостебловий сорт Алкід. Біометричні показники визначали на 30 рослинах, які відбирали з кожної ділянки у двох несуміжних повторностях. Після обліків та вимірювань здійснювали обмолот зерна і визначали врожайність.

Результати досліджень та їх обговорення. Впродовж 2006–2013 рр. проводились роботи по створенню чотиривидових тритикале. Були проведені схрещування тривидових тритикале та спельти. Гібриди першого покоління були високо стерильними. Фертильність колоса у гібридів F1 становила 0,1%. Тому дані гібриди беккросували з тривидовим

тритикале. В результаті чого були отримані стерильні, частково фертильні та фертильні нащадки. Далі отримані нащадки стабілізували. Для цього їх самозапилювали протягом кількох поколінь. Стабільними вважалися ті нащадки, які мали високу фертильність та озерненість колоса. За допомогою індивідуально-родинного добору серед нащадків були відібрані форми, які характеризуються великим різноманіттям за господарсько - цінними ознаками та морфо - біологічними властивостями. На сьогодні робоча колекція чотиривидових форм тритикале нараховує більше 500 зразків. До складу колекції ввійшли селекційні номери, які характеризувалися проявом морфологічних ознак спельти. Це форми з типовим для спельти довгим рихлим колосом, скверхедні, різні за довжиною остюків зразки, селекційні номери із спельтоїдною формою колоскової луски та ін. Ряд форм виходили за рамки спектру мінливості батьківських компонентів. Вони мали ознаки не типові для вихідних форм, а саме карликовість, ранньостиглість тощо.

Основна мета схрещувань тривидових тритикале із спельтою – це створення нових форм тритикале з підвищеним вмістом білка та клейковини високої якості. Як показують дослідження багатьох авторів зерно тритикале містить 18 – 22% клейковини [16 – 19]. Вміст клейковини у чотиривидових форм тритикале варіював від 16,4% до 24,8%. Найвищий вміст клейковини мав номер 116 – 24,8%. Карликові форми чотиривидових тритикале характеризувались вмістом клейковини на рівні 22,8 – 24,8 %. Підвищення вмісту клейковини у цих форм вказує на позитивний ефект від схрещування тритикале та спельти. Такі зразки є цінними для селекційного покращення хлібопекарських властивостей тритикале.

Колекція включає досить різноманітне потомство за висотою рослин. Створені форми було згруповано згідно класифікації Г.В. Щипака на середньостеблові (100 – 130 см), низькостеблові (80 – 100 см), короткостеблові (60 – 80 см) та карлики (< 60 см) [15]. Кращі за урожайністю та вмістом клейковини зразки занесені до таблиці.

На сьогодні у виробництві переважають середньостеблові сорти тритикале, оскільки вони забезпечують кращі і стабільні врожаї зерна по гірших попередниках [20]. В результаті схрещування тритикале та спельти переважна більшість форм була середньорослою (рис. 1). Найбільш продуктивним в цій групі рослин був зразок 465, який показав урожайність 56,7 ц/га. Висота рослин даного зразка становила 127 см. У нього не спостерігалось череззерниці, кількість зерен в колосі – 48 шт. Маса зерна з колоса та маса колоса складала відповідно 2,8г та 3,7 г. Зразок характеризувався довжиною колоса 11,2 см та кількістю колосків в колосі 24,8 шт. Маса 1000 зерен становила 49,3 г.

Потенційно найбільш продуктивними вважаються сорти тритикале з низькою і короткою соломиною. В багатьох країнах світу ведеться селекційна робота по зниженню висоти рослин тритикале шляхом об'єднання генів карликовості пшениці та жита [21]. Виділені селекційні номери низько- та короткостеблової групи чотиривидових тритикале (рис. 2, 3) об'єднують в собі підвищену стійкість до вилягання та високу врожайність. Серед низькостеблових форм найвищу урожайність показав зразок 480 – 66,5 ц/га. Висота рослин зразка 87 см. Даний зразок мав найвищі показники продуктивності колоса. Його маса зерна з колоса та маса колоса становили відповідно 3,5 г та 4,1 г. Зразок характеризується довжиною колоса 11,4 см та кількістю зерен в колосі 52 шт.

В групі короткостеблових рослин найбільш продуктивним був зразок 490. Він показав урожайність 59,9 ц/га. Висота рослин даного зразка – 77 см. Кількість зерен у колосі становила 42 шт. Маса зерна з колоса – 2,1 г, маса колоса – 2,7 г. Довжина колоса - 9,3 см, а кількість колосків на ньому – 25 шт. Низько- та короткостеблові форми чотиривидових тритикале, є цінними для подальшого селекційного вдосконалення тритикале та розширення його сортової бази.

Урожайність та вміст клейковини у чотиривидових форм тритикале

Номер	Урожайність, ц/га	Відхилення від стандарту	Вміст клейковини, %	Відхилення від стандарту
Середньостеблові 100 - 130 см				
Тактик	48,7	–	21,2	–
454	55,7	+7,0	16,8	-4,4
465	56,7	+8,0	17,2	-4,0
477	55,1	+6,4	18,0	-3,2
478	54,9	+6,2	17,0	-4,2
НІР _{0,95}	5,3		3,3	
Низькостеблові 80 – 100 см				
480	66,5	+17,8	16,2	-4,4
481	58,5	+9,8	18,4	-2,8
483	55,2	+6,5	18,0	-3,2
484	54,7	+6,0	20,4	-0,8
486	55,1	+6,4	18,8	-2,4
487	55,1	+6,4	18,0	-3,2
488	56,8	8,1	17,6	-3,6
НІР _{0,95}	5,4		2,6	
Короткостеблові 60 – 80 см				
Алکید	50,3	–	16,0	–
473	53,2	+2,9	22,8	+6,8
490	59,9	+9,6	16,8	+0,8
НІР _{0,95}	5,8		2,9	
Карлики < 60 см				
474	60,0	+9,7	18,4	+2,4
НІР _{0,95}	6,2		2,2	

Карликові сорти тритикале у виробництві відсутні. Це пов'язано з тим, що існує негативна кореляційна залежність між продуктивністю тритикале та його висотою [15]. Однак такі від'ємні кореляції не мають абсолютного характеру і частіше проявляються в умовах дефіциту факторів середовища. Тому ведеться активна селекційна робота спрямована на створення високопродуктивних карликових сортів тритикале [21]. Серед групи карликових рослин (рис. 4) були виділені форми, які за врожайністю не поступаються стандарту.



Рис. 1. Середньостебловий зразок



Рис. 2. Низькостебловий зразок



Рис. 3. Короткостебловий зразок



Рис. 4. Карликовий зразок

Так, карликовий зразок 474 з висотою рослин 56 см сформував урожайність 60,0 ц/га, що істотно перевищує стандарт. Кількість зерен в колосі даного зразка становила 46 шт. Зразок мав колос довжиною 9,9 см, кількість колосків у колосі – 22 шт., а маса зерна з колоса складала 2,4 г. Маса 1000 зерен даного зразка – 44,3 г. Карликові форми тритикале з істотно вищою, ніж у стандарту урожайністю та високими показниками продуктивності колоса є цінним джерелом ознак при селекції на одночасне зниження висоти рослин та збереження високого рівня врожайності.

В колекційному розсаднику виділені різні за проявом ознаки «остистість» форми. Згідно класифікації Nalera S. та Fohner G. за довжиною остюків створені форми були поділені на остисті (рис. 5), напівостисті (рис. 6), форми із зародковими остюками (рис. 7) та безості форми (рис. 8). Остистими вважаються форми тритикале, які мають остюки довжиною більше 20 мм не менше ніж на 90 % колосків. У напівостистих форм остюки завдовжки більше 20 мм знаходяться на 30 – 90 % колосків. Форми тритикале із зародковими остюками характеризуються остями довжиною від 2 до 20 мм. Безості форми тритикале мають остюки довжиною менше 2 мм [22].



Рис. 5. Остистий колос



Рис. 6. Напівостистий колос



Рис. 7. Колос із зародковими остюками



Рис. 8. Безостий колос

Особливу цінність для селекційної практики становлять форми тритикале з зародковими остюками та безості форми. По-перше, у світовому виробництві такі форми практично відсутні [23]. По-друге, грубі остюки тритикале можуть викликати у тварин подразнення очей та ротової порожнини. Це призводить до виникнення інфекцій, збільшення затрат на ветеринарну медицину та зниження рентабельності тваринницької продукції. Наявність остюків знижує смакову привабливість корму для тварин, що негативно впливає на економічну ефективність тваринництва. Тому, безості форми тритикале є важливим фактором покращення кормової бази для тваринництва [24].

Зразок 455 характеризувався остюками коротшими за 2 мм. Зразок середньостебловий, висота його рослин – 105 см. Вага колоса даного зразка становила 3,7 г, а маса зерна з колоса – 2,8 г. Довжина колоса даного зразка - 10,7 см, на ньому розташовуються 23 колоски та 46 зернин. Череззерниці у зразка 456 не спостерігалось. Для вищевказаного зразка властиве крупне, добре виповнене зерно. Маса 1000 зерен – 56,9 г. Урожайність даного зразка становила 49,4 ц/га. Безості форми чотиривидових тритикале, зокрема селекційний номер 455, є джерелом цінних для селекційного поліпшення тритикале, ознак.

Створення форм тритикале із добре озерненим колосом є важливим завданням селекції культури, оскільки зернова продуктивність тритикале тісно пов'язана з озерненістю колоса [25]. До того ж, можливості збільшення озерненості колосу тритикале дуже великі, так як у великих колосах іноді формуються 250 – 300 шт. зерен [26]. Більшість колекційних зразків чотиривидових тритикале мали кількість зерен в колосі від 42 до 54 шт. Були відмічені форми, в яких кількість зерен в колосі сягала 70 шт. Спостерігалися форми, які характеризувались череззерницею та кількістю зерен в колосі менше 25 шт.

За час проведення досліджень на посівах тритикале спостерігалось значне ураження бурюю іржею. В окремі роки хвороба поширювалась на 80% посівів. В цей період форми чотиривидових тритикале 473, 471, 467 та 460 характеризувалися відносною стійкістю до цього збудника. Інтенсивність ураження у них становила 5 – 15% листової поверхні, що за шкалою стійкості відповідає 6 – 7 балам. Ці зразки можна використовувати в селекційному процесі тритикале в якості джерел стійкості до бурої іржі.

Зразки чотиривидових тритикале відрізнялися між собою за ознакою «довжина колоса». Переважна більшість зразків характеризувалася колосом завдовжки 10 – 12 см. Також були виділені форми з коротким колосом, довжина якого становить 7 см. Відомо, що пшениця спельта, має довгий (18 – 20 см) рихлий колос. В результаті схрещувань тривидових тритикале та спельти, деякі із отриманих форм успадкували довгоколосьість спельти. Такі форми мали колос довжиною 16 – 17 см. На думку В.В. Моргуна форми з довгим рихлим колосом мають ряд переваг. У них швидше висихає колос після дощу, внаслідок чого знижується сприйнятливість до хвороб. Вони забезпечують формування крупного зерна з покращеними технологічними властивостями. У таких форм підвищується фертильність та врожайність [27]. Тому чотиривидові форми тритикале, які характеризуються довгим колосом можуть бути використані для селекційного покращення тритикале за рядом господарсько – цінних ознак.

Колекція включає зразки з ознакою «гіллястий колос» (рис. 9). Кількість зерен у колосі таких зразків становила 90 – 100 шт. А за літературними даними озерненість гіллястоколосьих форм може сягати 150 зерен в одному колосі [28]. Такі зразки представляють практичний інтерес для селекційного покращення озерненості тритикале. Для пшениці встановлено, що форми із ознакою «гіллястий колос» є низькопродуктивними і не можуть бути напряму використані у виробництві. Це пов'язано з наявністю негативної кореляції між кількістю зерен в колосі та його крупністю. Однак, вплив даної ознаки на крупність зерна тритикале не встановлений. В результаті багаторазового індивідуального добору високопродуктивних форм, які характеризуються низькою експресивністю та пенетрантністю ознаки «гіллястий колос» був створений сорт тритикале озимого Тактик, який заявлено на Державну реєстрацію.



Рис. 9. Гіллястий колос тритикале

Чотиривидові форми тритикале постійно вивчаються, успішно ведеться пошук нових форм – донорів цінних ознак. Так у 2013 р. для детального вивчення за комплексом господарсько – цінних ознак були відібрані 45 кращих форм чотиривидових тритикале. Ці форми показали врожайність від 43,6 до 66,5 ц/га. Найвища врожайність та показники продуктивності колоса були у низькостеблової групи рослин. Із 20 номерів, які увійшли до цієї групи – сім істотно перевищували стандарт за врожайністю (таблиця). Кращим за врожайністю та елементами структури врожаю виявився номер 480, який забезпечив 66,5 ц/га зерна. Також високою врожайністю характеризувались номери 454, 481 та 490. Слід відмітити карликовий номер 474, який при висоті рослин 56,4 см сформував урожайність 60,0 ц/га, що істотно перевищує стандарт.

Селекційний номер 454 відносився до групи середньостеблових рослин (висота – 123 см.). Урожайність номера у досліді становила 55,7 ц/га, що істотно перевищує стандарт. Номер характеризувався довжиною колоса 10,9 см з кількістю колосків та зерен на ньому відповідно 25 шт. та 43 шт. Маса колоса даного номера складала 3,7 г, а маса зерна з колоса – 2,8 г. Зразок мав добре виповнене зерно. Маса 1000 зерен становила 49,3 г.

Одним із найпродуктивніших був низькостебловий зразок 481 (висота рослин – 81 см). Його урожайність становила 58,5 ц/га. Показники продуктивності колоса у даного номера були одними з найвищих. Його колос був довжиною 11,2 см. Кількість колосків у колосі становила 26,2 шт., а кількість зерен з колоса – 46 шт. Номер мав добре виповнене зерно. Маса його колоса була 3,9 г, а маса зерна з колоса – 2,5 г. Даний номер показав масу 1000 зерен 50,1 г.

Форми чотиривидових тритикале з пшенично – житніми хромосомними заміщеннями становлять значний інтерес для цілеспрямованої селекції на покращення хлібопекарських та технологічних властивостей тритикале. В результаті схрещувань тривидових тритикале та спельти був виділений зразок чотиривидового тритикале з пшенично – житнім хромосомним заміщенням. Наявність хросомних заміщень встановлювали за допомогою гель- електрофорезу спектру запасних білків зерна тритикале в СГІ НАЦ НАІС УААН (Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення). Даний аналіз показав, що у зразка 116 є часткове *1RS.1AL* хромосомне заміщення. Зразок 116 заявлено на державну реєстрацію як сорт чотиривидового тритикале Стратег.

В результаті проведених схрещувань між тривидовими тритикале і спельтою створений сорт чотиривидового тритикале Алкід, який занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні та сорти Тактик і Стратег, які заявлені на державну реєстрацію.

Сорт тритикале озимого Алкід відібраний з популяції від схрещування карликових форм тритикале власної селекції та спельти. За типом розвитку сорт озимий. Відноситься до середньої групи стиглості. Сорт низькостебловий, висота рослин становить 80 – 90 см. Сорт характеризується остистим колосом середньої щільності з довжиною колоса 16 см та кількістю зерен в ньому 56 шт. Маса 1000 зерен сорту становить 46 г. Вміст сирої клейковини та білка складає, відповідно 24 % та 12 %. Сорт стійкий до таких хвороб, як

снігова пліснява, бура іржа та толерантний до фузаріозу, септоріозу, корневих гнилей і жовтої плямистості. Сорт не вилягає та має високу стійкість до осипання і посухи. Бал зимостійкості – 9. Потенціал врожайності сорту складає 96 ц/га, середня врожайність за роки випробування - 67 ц/га.

Сорт Стратег відібраний з популяції від схрещування тривидових форм тритикале власної селекції та спельти. У даного сорту є часткове *1RS.1AL* пшенично-житнє хромосомне заміщення. Характерна особливість сорту – безостість та крупне, добре виповнене зерно. Сорт середньостебловий (висота рослин 102 см). Колос довжиною 9,7 см, з кількістю колосків на ньому 23 шт. Його маса колоса та маса зерна з колоса становили відповідно 3,0 г та 2,3 г. Маса 1000 зерен складала 56 г. Аналіз вмісту кількості клейковини показав, що у зерні вищевказаного номера міститься 24,8% клейковини. Урожайність зерна номера 116 становила 50,1 ц/га.

Сорт Тактик, створений шляхом складних схрещувань тривидових тритикале та спельти і послідувочої гібридизації отриманих форм з сортом тритикале ярого Хлібний Дар. Урожайність сорту на дослідних ділянках становить 50,3 ц/га. Сорт короткостебловий, висота рослин становить 79 см. Рослини даного сорту мають остистий колос завдовжки 11,4 см. Кількість зерен в колосі складає 42 шт. Маса 1000 зерен – 52,4 г. Сорт зимо- та посухостійкий, стійкий до вилягання та осипання.

Висновки. 1. Шляхом гібридизації тривидових тритикале та пшениці спельти із отриманого потомства була сформована колекція чотиривидових форм тритикале. Вона включає понад 500 номерів, які вивчені за показниками господарської цінності та придатності для селекційного покращення тритикале. До складу колекції входять унікальні рекомбінантні форми чотиривидових тритикале, які різняться між собою за господарсько – цінними показниками, морфо – біологічними та біохімічними властивостями.

2. Створено чотиривидові тритикале з пшенично – житнім заміщенням хромосом. Такі форми мали вміст клейковини 24,8 %, що більше, ніж у інших номерів і сформували врожайність на рівні стандарту.

3. Результатом схрещувань між тривидовим тритикале та спельтою є створення сорту чотиривидового тритикале Алкід, який занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні та сортів Тактик і Стратег, які заявлені на державну реєстрацію.

Література:

1. Писаренко П. В. Вплив біологізованої агротехнології вирощування тритикале озимого на елементи структури врожайності зерна / П. В. Писаренко, В. В. Москалець, В. І. Москалець // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 2. – С. 10 – 14.
2. Гірко В.С. Тритикале озиме. Біологія. Селекція. Насінництво. Технологія вирощування // Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / В. С. Гірко, Н.А. Сабадін; за ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука. – К.: Аграрна наука, 2007. – С. 561 – 618.
3. Суворова К.Ю. Закономірності формоутворення при гібридизації гексаплоїдних форм тритикале з м'якою пшеницею: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. 03. 00. 15 «Генетика» / К.Ю. Суворова. – Київ, 2002. – 22 с.
4. Шишлова А. М., Шишлов М. П., Шишлова Н. П., От классических методов генетики и селекции к ДНК- технологиям (К 95-летию со дня рождения академика Н. В. Турбина): материалы междунар. науч. конф. Гомель, 2-5 октября 2007 г. - С. 78.
5. Тимербекова С. К., Куликов И. М., Курило А. А. и др. Зерновое хозяйство России. 2010 № 4 (10). С. 43 – 47
6. Шелепов В.В Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / В.В. Шелепов, М.М. Гаврилюк, М.П. Чебаков. – Миронівка, 2007. – 405с.

7. Дубовец Н.И. Хромосомные технологии в селекции тритикале на повышение качества зерна / Н. И. Дубовец // Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в Беларуси : материалы Юбилейной международной научно-практической конференции, 29 июня 2007г., г. Жодино. - Минск, 2007. - С. 67-69.
8. Максимов Н.Г. Цитогенетическая и хозяйственно – биологическая характеристика гибридов октоплоидных тритикале с гексаплоидными / Н.Г. Максимов, П.М. Шарма, В.Н. Тоцкий, В.И. Максимова // Цитология и генетика. - №6, 1998. – С. 78 – 86.
9. Куркиев У. К. Классификация рода $\times$ Triticosecale Wittm. / У. К. Куркиев, А. А. Филатенко // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы: II-я Вавиловская междунар. конф., 26-30 ноября 2007 г. – Санкт-Петербург: ВИР, 2007. – С. 28-30.
10. Щипак Г.В. Селекция озимых тритикале на улучшение хлебопекарских качеств / Г.В. Щипак, Е.Ю. Суворова, И.А. Панченко, В.Г. Щипак, В.О. Гринь, Д.А. Сотников // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – С. 337 – 341.
11. Моргун В.В. Формування та використання колекцій генетичних ресурсів пшениці, кукурудзи та штамів азотфіксуючих мікроорганізмів / В.В. Моргун, В.П. Оксьом, П.М. Маменко, В.М. Гаврилюк // Посібник українського хлібороба. - №1, 2014. – С. 250 – 252.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. А. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
13. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. – К.: Український інститут експертизи сортів рослин. – 2011. – 133 с.
14. Зерно. Метод определения массы 1000 зерен: ГОСТ 10842–89. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1989. – 6 с
15. Щипак Г.В. Селекція і насінництво тритикале озимого / Г.В. Щипак // Спеціальна селекція і насінництво польових культур. – Харків: ВАТ «Видавництво Харків». 2010. – С. 70 – 107.
16. Сухомуд О.Г. Вміст клейковини в зерні тритикале ярого залежно від рівня азотного живлення / О.Г. Сухомуд, В.В. Любич // Наукові доповіді НУБіП. - №2, 2013. – С. 21 – 29.
17. Господаренко Г.М. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив / Г.М. Господаренко, В.В. Любич // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – №1, 2010. – С. 6 – 9.
18. Білітюк А.П. Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток рослин, урожайність та якість зерна тритикале озимого // Агроном. – 2007. – №3. – С. 82-85.
19. Осокіна Н.М. Порівняльна оцінка технологічних властивостей зерна Озимої пшениці та ярого тритикале // Н.М. Осокіна, К.В. Костецька // Вісник Уманського національного університету садівництва. - №1 – 2, 2012. – С. 106 – 111.
20. Kurkiev K.U. Genetic control of plant height in hexaploid triticale samples // 6 th International Triticale Symposium. 3-7 September 2006. Stellen-bosch, South Africa. P. - 44.
21. Ковтуненко В.Я Селекция озимой и яровой тритикале различного использования для условий Северного Кавказа: автореф. дис. на здобуття наук ступеня доктор с.-г. наук. спец. 06.01.05. «Селекція і насінництво» / В. Я. Ковтуненко. – Краснодар, 2009. – 45 с.
22. пат. 5969219 США МПК⁴С. Awn-inhibitor genes of triticale and their use / Nalepa S., Fohner G. (США); заявл. 3.12.96.; опубл. 19.10.99

23. Fohner G. Marketing of triticale for grain production in the USA / G. Fohner, S. Nalepa // *Biuletyn instytutu hodowli i aclimatyzacji roslin.* - №236, 2005. – С. 221 – 225.
24. Кривченко В. И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В. И. Кривченко – М., 1984. – 303 с.
25. Корлюк С.С. Кореляції господарських і біологічних ознак та їх варіювання в різних морфотипів озимого тритикале / С.С. Корлюк, О.О. Крайнов, В.М. Пильнев, В.П. Герасименко // *Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць.* – Одеса: ОДАУ, 2002. – Вип. 18. – С.9 - 14.
26. Крайнов О.О. Аналіз генетичного різноманіття та спадковості господарських ознак сортів різних типів озимого тритикале: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. спец 03.00.15 «генетика»/ О.О. Крайнов. – Одеса. 2003. – 19с.
27. Моргун В.В. Мутационная селекция пшеницы / В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко. – К.: Наукова думка. 1995. – 626 с.
28. Darvej N. Creating genetic variability in triticale and its potential for breeding: 2. Quality traits and 3. International consortium for doubled haploids / N. Darvej // *Proc. 4th Int. Triticale Symp.* / Ed. P. Juskiv. Red Deer., July 26-31, 1998. –V. 1. – № 5. – P. 13-21.

REFRENSSES:

1. Pisarenko P.V., Moskalets V.V., Moskalets V.I. Effect of biological agrotechnology of growing of winter triticale on elements of the structure of grain yield. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy.* 2013; 2: P. 10 - 14.
2. Hirko V.S., Sabadin N.A. Winter triticale. Biology. selection. seeds breeding growing technology. In: Hirko V.S., Vlasenko V.A., Borsuk G.U., editors. *Breeding, seed production and technology of growing cereals in the Forest Steppe of Ukraine.* K.: Agricultural Science; 2007. p. 561 - 618.
3. Suvorova K.Y. Regularities of formation in hybridization of hexaploid triticale forms with soft wheat. [author. thesis]. [Kyiv, (UA)]: Institute of Plant Physiology and Genetics; 2002.
4. Shishlova A.M., Shishlov M.P., Shishlova N.P. From the methods of classic genetics and breeding to DNA technologies. In: the 95th anniversary of academician N.V. Turbine. *Proceedings of the international scientific conf. Gomel; 2007 October 2 - 5; Gomel (Belarus): c2007.* P.78.
5. Timerbekova S.K., Kulikov I.M., Kuril A.A., et al. Grain economy of Russia. 2010 (10). – P. 43 – 47.
6. Shelepov V.V., Havryliuk M.N., Chebakov M.P. Selection, seed breeding and wheat sortspecialities. Myronivka: scientific publication of Agrarian Academy of Sciences, Mironovsky Institute of Wheat named V. M. Remesla; 2007. 405 p.
7. Dubovets N.I. The chromosomal technology in triticale breeding to improve the quality of grain. In: *Problems and ways to improve crop production in Belarus. Materials Jubilee International Scientific and Practical Conference. 2007 June 29; Zhodino – Minsk (Belarus): c2007.* P. 67 – 69.
8. Maksimov N.G., Sharma P.M., Totskiy V.N., Maximov V.I. Cytogenetic and economic - biological characteristic of hybrids of octoploid triticale with hexaploid. *Cytology and Genetics.* 1998; 6: P. 78 – 86.
9. Kurkiev Y.K., Filatenko A.A. Classification of genus x *Triticosecale* Wittm. In: *Genetic resources of cultivated plants in the XXI century: status, problems and prospects. Materials II-I Vavilov Intern. Conf. 2007 November 26-30; St. Petersburg, VIR (Russian Federation): c2007.* P. 28 – 30.
10. Schipak G.V., Suvorov E.J., Panchenko I.A., Schipak V.G., Grin V.O., Sotnikov D.A. Selection of winter triticale to improve qualities bakery. Factors of eksperimental evolution of organizms. 2009; 6: P. 337 – 341.

11. Morhun V.V., Oksom V.P., Mamenko P.M., Havryliuk V.M. The creation and use of collections of genetic resources of wheat, corn and nitrogen-fixing strains of microorganisms. Guide of Ukrainian farmer. 2007; 1: P. 250 – 252.
12. Dospechov B.A. Methods field experiment (with the basics of statistical processing of the results of research). Moscow: Agropromizdat. 1985. 351 p.
13. Ryabchun V.K., Kapustin T.B., Miller V.S., Schechenko A.E., Klimenko I.V. Triticale - new possibilities stabilization of grain production. Kharkov: Institute of plant growing named after V.Ya.Yur'yev. 2013. 16 p.
14. Grain. Method of determining the mass of 1000 grains: GOST 10842-89. Moscow: The USSR State Committee for Quality Management and Product Standards. 1989. 6 p.
15. Schypak G.V. Selection and seed production of winter triticale. In: Buhayov V. D., Vasylykivskyi S. P., Vlasenko V. A., editors. Special breeding and seed production of field crops. Kharkov: OJSC "Publishing House Kharkiv". 2010. P. 70 – 107.
16. Suhomud O.H., Lubich V.V. Gluten content in the grain of spring triticale depending on the level of nitrogen nutrition. Scientific reports of NUBiP. 2013; 2: P. 21 – 29.
17. Hospodarenko G.M., Lubich V.V. Baking properties of grain of spring triticale under different rules and timing of nitrogen fertilizer. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. 2010; 1: P. 6 – 9.
18. Bilityuk A.P. Effect of rates of seeding, mineral fertilizing on plant growth and development, yield and grain quality of winter triticale. Agronomist. 2007; 3: P. 82 – 85.
19. Osokina N.M., Kostecka K.V. Comparative evaluation of technological properties of grain of winter wheat and spring triticale. Bulletin of Uman National University of Horticulture. 2012; 1 – 2: P. 106 – 111.
20. Kurkiev K.U. Genetic control of plant height in hexaploid triticale samples. In: 6 th International Triticale Symposium. 2006 September 3-7; Stellen-bosch (South Africa). P. 44.
21. Kovtunen V.Y. selection of winter and spring triticale different uses for the conditions of the North Caucasus. [author. thesis]. [Krasnodar, (Russian Federation)]: State Scientific Institution Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P. P. Lukyanenko; 2009.
22. Nalepa S., Fohner G. Pat. 5969219 USA MPK⁴C. Awn-inhibitor genes of triticale and their use; stated 3.12.96.; published 19.10.99.
23. Fohner G., Nalepa S. Marketing of triticale for grain production in the USA. Buletyn instytutu hodowli i aclimatyzacji roslin. 2005; 236: P. 221 – 225.
24. Krivchenko V.I. Resistance to pathogens of cereal smut diseases. Moscow: VASKhNIL. 1984. 303 p.
25. Korlyuk S.S., Krainov A. A, Pylnyev V.M., Gerasimenko V.P. Correlations of economic and biological characteristics and their variation in different morphotypes of winter triticale. Agrarian Herald of Black Sea region. 2002; 18: P. 9 - 14.
26. Krainov O.O. Analysis of genetic diversity and heredity economic signs varieties of different types of winter triticale: [author. Thesis]. [Odessa, (Ukraine)]: Selection-genetics institute National Center of Seed and Cultivar Investigation; 2003.
27. Morgun V.V., Logvinenko V.F. Mutation breeding of wheat. Kyiv: Naukova Dumka. 1995. 626 p.
28. Darvej N. Creating genetic variability in triticale and its potential for breeding to. Quality traits. In: 3-rd International consortium for doubled haploids. Proc. 4th Int. Triticale Symp. 1998 Ed. July 26-31. P. Juskiv: Red Deer. C1998. P. 13-21.

И. П. Диордиева, Ф. М. Парий
Уманский национальный университет садоводства
ул. Институтская, 1, г. Умань, Черкасская обл., 20305
тел. : (04744) 4-69-89, 3-20-11
E-mail: udau@udau.edu.ua
Web: www.udau.edu.ua

КОЛЛЕКЦИЯ ОБРАЗЦОВ ЧЕТЫРЕВИДОВОГО ТРИТИКАЛЕ

Цель: провести систематизацию и изучение коллекции образцов чотиревидового тритикале Уманского национального университета садоводства.

Результаты и обсуждения. В статье изложена информация о работе с генетическим разнообразием образцов чотиревидовых тритикале, полученных от скрещивания трехвидовых тритикале и пшеницы спельты. Коллекция включает более 500 образцов чотиревидовых тритикале, которые характеризуются высокой изменчивостью по ряду морфологических и хозяйственно - ценных признаков. Получено большое разнообразие по признакам продуктивности, высоты растений, остистости колоса, устойчивости к болезням и другим признакам. Коллекционные образцы чотиревидовых тритикале можно использовать для селекционного улучшения тритикале различных направлений использования.

Выводы. Путем гибридизации трехвидовых тритикале и пшеницы спельты из полученного потомства была сформирована коллекция образцов чотиревидовых тритикале, которая включает более 500 образцов. В состав коллекции входят уникальные рекомбинантные формы чотиревидовых тритикале, которые различаются между собой по хозяйственно - ценным показателям, морфо - биологическими и биохимическими свойствами. Результатом скрещиваний между трехвидовой тритикале и спельтой является создание сорта чотиревидового тритикале Алкид, который занесен в Государственный реестр сортов растений пригодных для распространения в Украине и сортов Тактик и Стратег, которые заявлены на государственную регистрацию.

Ключевые слова: чотиревидовые тритикале, спельта, коллекция, образцы.

I.P. Diordieva, F.M. Pariy
Uman national university of Horticulture
st. Institutskaia 1, Uman, Cherkasy region., 20305
tel.: (04744) 4-69-89, 3-20-11
E-mail: udau@udau.edu.ua
Web: www.udau.edu.ua

COLLECTION OF SAMPLES OF FOURSPECIES FORMS OF TRITICALE

Purpose: to make a systematic study and the collection of of samples fourspecies forms of tritcale of Uman National University of Horticulture.

Results and discussion. In the article provides information about working with the genetic diversity of samples of fourspecies forms of tritcale obtained by crossing of threespecies tritcale and wheat spelta. The collection includes more than 500 samples of fourspecies forms of tritcale, which are characterized by high variability in a number of morphological and economic - valuable traits. Obtained a wide variety on the traits of productivity, plant height, spinous ear, disease resistance and other traits. Collection samples of fourspecies forms of tritcale can be used to improve the selection of various uses of tritcale.

Conclusions. By hybridization of a threespecies tritcale and wheat spelta from the resulting progeny was formed collection of samples of fourspecies forms of tritcale, which includes more than 500 samples. The collection includes unique recombinant forms of fourspecies tritcale, which differ in the economic - valuable indicators morfo - biological and biochemical properties. The result of crosses between threespecies tritcale and spelta is the

creation of varieties of four-species triticale Alcides, which is listed in the National Register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine and varieties Tactic and Strateg that is applied for state registration.

Key words: four-species triticale, spelta, collection, samples.

Діордієва Ірина Павлівна, аспірант кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва.
Адреса: вул. Інтернаціональна 2/626, м. Умань, Черкаська область, 20305.

E-mail: diordieva2011@mail.ru

Контактний телефон: +380962054370

Парій Федір Микитович, доктор біологічних наук, завідувач кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва.

Адреса: вул. Інтернаціональна 2/333, м. Умань, Черкаська область, 20305.

Контактний телефон: +380504695051