

## СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ

НА АС. Д-Р СОНЯ НИКОЛОВА ДОНЕВА,  
ДОБРУДЖАНСКИ ЗЕМЕДЕЛСКИ ИНСТИТУТ – Г. ТОШЕВО

във връзка с участие в конкурс за заемане на академична длъжност „доцент”, област на висше образование: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: ш. 6.1. Растениевъдство, научна специалност „Селекция и семепроизводство на културните растения”, обявен в Държавен вестник, бр. 65/12.08.2022 г.

За участие в конкурса са представени 27 научни труда и публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“. Седем от статиите са публикувани в списания, индексирани в Web of Science Core Collection и/или Scopus, а пет - в списания от базата данни на Web of Science All Databases. Останалите петнадесет са публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране. Всички публикации са в авторски колективи, като в 5 от тях първи автор е Соня Донева. Справката за позоваванията показва цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, в монографии и в нереферирани списания с научно рецензиране.

1. *Зърнено-житните култури, обект на изследователската работа са:*
  - Обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.);
  - Диплоидни и тетраплоидни родственици на пшеницата от група *Triticenae*;
  - Твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.);
  - Ръж (*Secale* L.);
  - Тритикале (*Triticosecale* Wittmack);
  - Ечемик (*Hordeum volgare* L.)
2. *Основните направления на изследователската работа са:*
  - Получаване и характеристика на синтетични амфиплоиди като изходен селекционен материал при пшеницата и на кръстоски тритикале, включващи 1D пшенична хромозома във връзка с повишаване на генетичното разнообразие.
  - Приложение на запасните ендоспермови белтъци в маркерно-асистираната селекция.
  - Оценка на продуктивността, качествените показатели и реакцията на нови сортове зимна обикновена пшеница към климатичните промени чрез прилагане на различни статистически подходи.
  - Характеристика на селектирани линии твърда пшеница с участието на амфиплоиди.

- Селекция и оценка на нискостъблени инбредни линии ръж, нови сортове твърда пшеница и ечемик.
- Оценка на технологичните, реологичните, хлебопекарните и биохимичните показатели на линии и сортове зърнено-житни култури и установяване на взаимовръзки между продуктивност, качество, устойчивост на абиотичен и биотичен стрес и оценка на елементи от агротехниката на иновативни сортове зърнено-житни култури.

## **I. ПРИНОСИ С НАУЧЕН ХАРАКТЕР**

1. Получаване и характеристика на синтетични амфиплоиди като изходен селекционен материал

1.1. Създадени са хибриди с дивия вид *Aegilops tauschii*, който е донор на D - генома в хлебната пшеница и притежава висок полиморфизъм за ценни селекционни признаци. Проучени са възможностите за хибридизация на вида с видовете от род *Triticum*:

*T. monococcum*, *T. sinskajae*, *T. ispahanicum* и *T. aestivum* сорт Садовска ранозрейка – 4. Доказано е, че селекцията на хибриди с участието на *Aegilops tauschii* е възможна само в оранжерия при контролирани условия ( $t = 23-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  и влажност  $> 60\%$ ). Проведените биохимични анализи на запасните белтъци чрез метода електрофореза в различни образци на *Aegilops tauschii* ( $2n=14$ , DD) потвърждават досегашните проучвания за дивия диплоиден вид като ценен донор на специфични алели, кодиращи интересни за селекцията резервни протеини, различни от тези в хлебната пшеница (Г8-7; Г8-9)

1.2. Чрез електрофоретични методи (SDS-PAGE/A-PAGE) са анализирани кръстоски между синтетична хексаплоидна пшеница ( $2n=42$ , BB<sub>Au</sub>AuDtDt) (*Triticum dicoccum/Aegilops tauschii*) и сортове обикновена зимна пшеница ( $2n=42$ , BB<sub>Au</sub>AuDD) и е доказан трансфер на уникални глутенинови и глиадинови субединици в новополучените линии, които са наследени от дивите родственици посредством синтетичния амфиплоид. (B4-5).

1.3. Оценено е генетичното разнообразие на образци тритикале и са извършени реципрочни кръстоски, включващи 1D пшенична хромозома в ранните генерации. Приложени са различни анализи на зърнените протеини, за да се отберат най-добрите индивиди сред изходните сортове тритикале. Установени са една хексаплоидна линия ( $2n=42$ ) и октоплоиден образец ( $2n=56$ ) с D геном от *Triticum aestivum* L., които са различни от останалите изследвани форми тритикале. Идентифицирани са нови комбинации на глутениновите, глиадиновите и секалиновите протеини в анализираните локуси. Показано е, че селекцията на кръстоски между 6x и 8x образци тритикале е ефективен подход за прехвърляне на 1D хромозома от конкретен сорт пшеница в хексаплоидно тритикале във връзка с повишаване на разнообразието на глутениновия и секалиновия състав, което е **оригинален научен принос** (B4-8).

2. Приложение на запасните ендоспермови белтъци в маркерно-асистираната селекция.

2.1. Чрез SDS-PAGE електрофореза е анализирана колекция от сортове тритикале с различен произход (България, Полша, Франция и Германия). Установено е алелното вариране на запасните ендоспермови белтъци, кодирани от локуси Glu-1 (Glu-A1, Glu-B1 и Glu-R1), Glu-3 (Glu-A3 и Glu-B3), Glu-B2 и Gli-R2. Идентифицирани са тридесет и два алела, формиращи 40 алелни конфигурации. **Оригинален научен принос** е идентифицирането на две нови алелни форми на високомолекулните секалини (HMW) в локус Glu-R1 и една нова алелна форма на 75K  $\gamma$ -секалини (отбелязана като „*new*“) в локус Gli-R2, които не са посочени в каталога за алелния състав на тритикале. Според данните за алелния състав всички образци попадат в групата на сортовете тритикале от зимен тип, получени чрез европейска зародишна плазма. Те могат да намерят приложение в селекционната програма като нови източници на гени с различен произход, а техният ефект върху хлебопекарните показатели на зърнено-житната култура ще разшири възможностите за нейното приложение. (B4-10).

2.2. SDS-PAGE електрофоретичен метод е приложен за изследване на запасните ендоспермови белтъци, хордеините на седем сорта пролетен ечемик с произход от Русия, Германия и Франция. Получените въз основа на електрофоретичните спектри хордеинови формули (конфигурации) представят специфични сортови характеристики и доказват наличието на междуалелни вариации (хордеинов полиморфизъм). Изследването на полиморфизма на резервните протеини е в основата на проучванията върху генетичната природа на редица признаци при сортовете ечемик, което е гаранция за успешната селекционна програма на културата (Г7-1).

2.3. Запасните ендоспермови белтъци са използвани като генетични маркери за качество в селекционната програма на пшеницата в Добруджански земеделски институт. Анализът на нови сортове зимна обикновена пшеница показва повишаване на процента на високомолекулните и нискомолекулните субединици свързани с високо качество и понижаване на процента на субединиците, водещи до ниски хлебопекарни качества, което компенсира отрицателния ефект на ръжената транслокация. Установена е тенденцията за значително нарастване на общия скор, което е добра възможност за използването на пшеничните образци като източници на ценни алели за качество. Генетичното вариране на глиадините на колекция от сортове зимна обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) с установена висока студоустойчивост за региона на Добруджа и страната показва наличието на алели, които могат да се използват като критерий за оценка на степента на студоустойчивост още в началния етап на селекционния процес, което е **оригинален научен принос** (Г8-10; Г8-12).

3. Оценка на продуктивността, качествените показатели и реакцията на нови сортове зимна обикновена пшеница към климатичните промени чрез прилагане на различни статистически подходи.

3.1. Оценени са икономически важни параметри, свързани с продуктивността и хлебопекарните качества на нови сортове зимна обикновена пшеница на Добруджански земеделски институт включени в масовото производство. Реакцията на сортовете при различни екологични условия е оценена с помощта на модела на Eberhart – Russell.

Приложени са АММІ модели за доказване на взаимодействието „генотип x климатични условия“. Групирането на генотипите спрямо различните индекси е извършено чрез кълстерен анализ. Адаптивността на сортовете по отделните показатели е оценена чрез статистическите параметри  $b_i$  и  $Sx.y$ . Използван е множествен регресионен анализ за оценка на преките ефекти на изследваните показатели върху обема на хляба и са определени показателите, които имат основна роля за формирането на качеството. Установени са сортове с висока стабилност на хлебопекарните показатели, които могат да бъдат използвани за постигане на селекционната цел – създаване на висококачествени сортове зимна мека пшеница (Г8-8; Г8-11; Г8-15).

### **ПРИНОСИ С НАУЧНО-ПРИЛОЖЕН ХАРАКТЕР**

#### **1. Характеристика на селектирани линии твърда пшеница с участието на амфиплоиди**

**1.1.** Синтетични хексаплоидни пшеници (СХП) с участието на *T. monosocum* (Тм) и *T. boeoticum* (Тб) са кръстосани със сортове *T. durum* с оглед на целенасоченото им приложение в селекцията. След индивидуален отбор по признаците полска кълняемост, зимоустойчивост, чупливост на класовете, брой и тегло на зърната в главен клас и устойчивост на брашнеста мана са селектирани десет линии с фенотип на твърда пшеница и три генотипа с форма на растенията тип *T. dicocum*. Приложеният електрофоретичен метод идентифицира високомолекулна субединица 1Ах2\*, наследена от *T. boeoticum* чрез синтетичния амфиплоид и  $\gamma$ -глиадин 45, който е признак за високо качество на зърното. Новите генотипи, отбрани от кръстоски, включващи СХП с *T. boeoticum*, показват добри резултати при размножаване в сравнение с тетраплоидните родители и представляват интерес за селекцията на твърда пшеница. (В4-6).

**1.2.** Във връзка с повишаване на устойчивостта към абиотичен и биотичен стрес са синтезирани и проучени хибридни растения от кръстоски, включващи различни видове *Triticum* и хибридни форми, отгледани при стресови условия в поликарбонова оранжерия. Характеризирани са два амфиплоида в условията на температура под 0°C през зимата и високи температури по време на опрашване и узряване на зърното. Те могат да бъдат използвани за интрогресия на желани характеристики в култивираната пшеница (В4-4).

#### **2. Селекция на нискостъблени инбредни линии ръж, сортове твърда пшеница и ечемик.**

**2.1.** Проведен е отбор на зимни самоопрашващи се ръжи с ниска до средна височина на стъблото. Регистрирани са завръзът в самоопрашен клас през първите две години, както и варирането на височината при растенията. Характеризирани са селекционният и генетичен прогрес в проценти от средната стойност на S3 потомствата в рамките на един селекционен цикъл. SDS-PAGE (електрофореза) доказва, че девет потомства са хомогенни по отношение на алелния си състав в локуси *Glu-R1* и *Gli-R2* в съчетание с ниски коефициенти на вариране за височината на растенията. Идентифицираните високомолекулни протеини 2г (самостоятелна фракция) и 5.3г+7г са нови протеинови субединици. В локус *Gli-R2* се експресират 75 К  $\gamma$ -секалини, чрез

субединиците d1, d2 и t1, съответно. Установено е, че четири самостоятелни потомства на ръжта са хомогенни и могат да се използват като инбредни линии в по-нататъшни генетични и селекционни експерименти (B4-9).

2.2. Направена е характеристика на новоселекционирани сортове от твърда пшеница (Северина) и ечемик (Каскадъор 3, ГТЕ Ахат, ГТЕ Яспис) за биологичните и стопанските им качества и общата им потребителска стойност (Г8-3; Г8-4; Г8-6).

3. Оценка на технологичните, реологичните, хлебопекарните и биохимичните показатели на линии и сортове зърнено-житни култури и установяване на взаимовръзки между продуктивност, качество, устойчивост на абиотичен и биотичен стрес и оценка на елементи от агротехниката на иновативни сортове зърнено-житни култури.

3.1. Приоритет в съвременната селекция на зимна обикновена пшеница е създаването на сортове с висока продуктивност и отлични хлебопекарни качества. Това зависи в голяма степен от правилният избор на родителските форми. В тази връзка е анализирана нова генетична плазма с различен произход, отзивчива на условията на отглеждане и желаната насока на селекция. Проучени са продуктивността и някои основни показатели, свързани с качеството и хлебопекарните свойства на зърното на чуждестранни образци хлебна пшеница в условията на южна Добруджа. Въпреки ефекта от околната среда и взаимодействието е наблюдавана и анализирана значителна генотипна вариабилност на изследваните показатели. Всички изпитвани матреиали могат успешно да бъдат включени в селекционната програма за повишаване на продуктивността и качеството (B4-2; B4-3).

3.2. Изследвана е реакцията на новосъздадени линии зимна обикновена пшеница към причинителите на кафява ръжда *Puccinia triticina* Eriks., брашнеста мана *Blumeria graminis f. sp. tritici* и стъблена ръжда *P. graminis f. sp. Tritici* и отделни патотипове на *Puccinia triticina* във фаза 2-ри лист при контролирани климатични условия. Излъчени са линии с висок комплексен имунитет към трите болести, съчетан с висок биохимичен показател на зърното, които могат да представляват интерес като геноизточници, тъй като устойчивостта към болести и качеството на зърното са приоритетни звена в съвременната селекция на хлебната пшеница (B4-1).

3.3. Проучено е влиянието на различни стресови условия върху развитието и продуктивността на нови сортове пивоварен и фуражен ечемик и е изследвано въздействието на основните агротехнически фактори върху съдържанието на протеин в зърното. Доказано е взаимодействието 'генотип x среда' и различна тежест на отделните структурни елементи на добива върху формирането му. Условията на годината оказват по-силно въздействие върху протеиновото съдържание на пивоварния ечемик. Стъпаловидното покачване на азотната торова норма води до повишаване съдържанието на протеин в зърното на ечемика. Процентът на увеличение е по-висок при фуражните образци. Видът на предшественика оказва по-съществено влияние върху протеина на пивоварния ечемик. След бобов предшественик (грах) съдържанието на протеин в зърното на ечемика е най-високо, а след рапица – най-ниско. Корелациите между продуктивността

и съдържанието на протеин при пивоварния ечемик са по-високи и достоверни, сравнени със същите при фуражните образци (Г8-1; Г8-5).

3.4. Изследвано е влиянието на основното почвено органично торене с Excel върху сортове зимна обикновена пшеница на ДЗИ, отглеждани в продължителна монокултура на фона на естествено почвено плодородие. Повечето от изследваните сортове демонстрират висока продуктивност в съчетание с много добри физични и химични свойства на зърното и са подходящи за отглеждане с посочените практики за хранене на растенията с „ниски вложения”. Това може да намали използването на невъзобновяеми ресурси и влошаването на околната среда, като същевременно поддържа производителност и рентабилност (Г8-13; Г8-14).

3.5. Във връзка с повишаване на генетичното разнообразие и обогатяване на генофонда на ДЗИ са проучени основни биологични и стопански качества на сортове и линии пивоварен и фуражен ечемик от ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), Сирия. Сравнителната характеристика е извършена на базата на стандарти с различен тип на развитие, продължителност на фенологичните фази и специфична реакция към биотичен и абиотичен стрес. Извършена е оценка на основните агротехнически и технологични признаци, важни за селекцията и производството на генотипи зимен двуреден ечемик и тритикале. Излъчени са сортове от двете култури, подходящи за включване в бъдещи хибридизационни програми с най-добро съчетание на продуктивност и биохимични показатели на зърното (Г8-2; В4-7; Г7-2).

*Ас. д-р Соня Николова Донева*

*Добруджански земеделски институт – гр. Г. Тошево*