СПРАВКА

за научните и научно-приложните приноси

на гл. ас. д-р Николай Христов Дюлгеров
във връзка с участие в конкурс за заемане на академична длъжност "доцент" в професионално направление 6.1. Растениевъдство, научна специалност "Селекция и семепроизводство на културните растения"

I. Научни Приноси

Оценка на ефективността на различни селекционни методи

За пръв път в селекционните проучвания при ечемика в България е приложена **BLUP** (Best Linear Unbiased Prediction) методология. Този подход предоставя по-точни и надеждни оценки на генетичните стойности, което значително подпомага селекцията и повишава на ефективността на отбора по продуктивност и стабилност при ечемика **(Публикации В 4.1, В 4.3, В 4.10)**

За пръв път у нас е приложен метода **WAASB** (Weighted Average of Absolute Scores of Best Linear Unbiased Predictions), който интегрира характеристики от моделите AMMI и BLUP за отбор на високодобивни и стабилни генотипове. Ефективността на индекса **WAASBY** е доказана при идентифицирането на перспективни генотипове на зимен ечемик, което предоставя нов подход в селекцията, съчетаващ точност и надеждност в оценката на генотипната стабилност и продуктивност (**Публикация В4.1).**

При сравнението на различни подходи за оценка на стабилността на генотипове ечемик е установено, че повечето **непараметрични методи** показват значителна положителна корелация с добива на зърно. Това предполага, че непараметричните методи могат да бъдат ефективна алтернатива на параметричните подходи при идентифицирането на най-стабилните генотипове. Това заключение разширява възможностите за приложение на непараметрични методи в селекционните програми, предоставяйки нови и допълнителни средства за прецизна оценка на стабилността на генотиповете в различни екологични условия (**Публикация В4.1).**

За първи път в България е проучена ефективността на селекционните индекси **FAI-BLUP** (Factor Analysis and Ideotype Design-BLUP) (**Публикация В 4.3**) и **MGIDI** (Multi-Trait Genotype-Ideotype Distance Index) (**Публикация В 4.10**). Установено е, че тези индекси позволяват комплексна и многостранна оценка на генотиповете по различни признаци едновременно, което значително повишава точността и ефективността при отбора на перспективни генотипове. Приложението им дава нови възможности за оптимизиране на селекционния процес, като осигурява по-добра прецизност в оценката на генотиповете.

За първи път в България в селекционните проучвания при ечемика е приложен методът на биплот за генотип по добив и признак (**GYT biplot**), който позволява визуална оценка на взаимовръзките между генотиповете въз основа на едновременното им представяне по добив и други агрономически признаци. Установено е, че Superiority Index (SI) в GYT биплот анализа е ефективен интегриран индекс, който позволява едновременно оценяване на добива и други агрономически характеристики. Това осигурява цялостна оценка на генотиповете и значително улеснява селекцията на най-перспективните кандидати (**Публикация В 4.4**).

Установено е, че приложението на методите **AMMI** и **GGE биплот** в многогодишни полски опити с ечемик е изключително ефективен подход за идентифициране на високодобивни и стабилни генотипове. Резултатите подчертават потенциала на тези методи за оптимизиране на селекционните програми, като осигуряват точна и надеждна оценка на генотипната стабилност и адаптивност (**Публикация В 4.9**).

Потвърдено е, че **мутационната селекция** позволява разширяване на генетичното разнообразие на зимния ечемик и открива нови възможности за създаване на сортове, отговарящи на съвременните агрономически изисквания. Установената висока ефективност на натриевия азид като химичен мутаген доказва потенциала му за индуциране на селекционно ценни мутации, което прави метода подходящ за приложение в селекционните програми на фуражния и пивоварен зимен ечемик (**Публикации В4.6, В4.8, В4.10, Г 7.3, Г 7.6, Г 7.7, Г7.11**).

Генетични параметри и наследяемост при ечемика

Оценени са генетичните параметри и компонентите на вариране на добива при сортове зимен ечемик. Установените ниски стойности на наследяемостта на ключови признаци през години с воден дефицит подчертават ограничената ефективност на директния отбор при засушаване, което изисква удължен период на тестване за надеждна оценка. Тези резултати предоставят ценна информация за адаптивния потенциал на ечемика в условия на променлив климат и воден стрес, като същевременно подпомагат оптимизацията на селекционните програми за създаване на по-устойчиви и продуктивни сортове в региона (**Публикация В4.3**).

Изследвани са варирането, наследяемостта и генетичният напредък на пет признака – дължина на класа, брой класчета на клас, брой зърна на клас, тегло на зърното на клас и тегло на 1000 зърна, при 23 сорта двуреден пролетен ечемик. Генотипните и фенотипните коефициенти на вариация са най-високи за теглото на 1000 зърна в сравнение с останалите признаци. Високата наследяемост, комбинирана със значителен генетичен напредък, наблюдавана при теглото на 1000 зърна и броя на класчетата на клас, подчертава ключовата роля на тези признаци в селекционните програми за пролетен ечемик.(**Публикация Г7.16**).

Установено е, че наследяемостта в широк смисъл при зимния фуражен ечемик варира от 10.10% за добива на зърно до 94.60% за дължината на класа. Високи стойности на наследяемостта и значителен генетичен напредък като процент от средната стойност са отчетени за признаците дължината на класа и теглото на 1000 зърна. Освен това, малките разлики между генотипния и фенотипния коефициент на вариация за тези признаци подчертават тяхната стабилност. Следователно, дължината на класа и теглото на 1000 зърна могат да бъдат подобрение чрез директен отбор в селекционната програма на фуражния ечемик. (**Публикация Г7.4**).

В проучване на 20 многоредни голозърнести образци ечемик, предоставени от ICARDA, е установено, че наследяемостта в широк смисъл варира от 1.81% за добива на зърно до 81.84% за броя на класчетата в клас. Броят на класовете на растение оказва значителен пряк положителен ефект върху добива на зърно при голозърнестия пролетен ечемик и през двата вегетационни периода. При условия на воден стрес (втората година на изследването) теглото на зърната в клас показва най-силен пряк ефект върху добива. Въпреки че броят на класовете на растение и теглото на зърната в клас демонстрират ниска наследяемост, тези признаци могат да бъдат използвани като допълнителни показатели за селекция, при условие че отборът се извършва в по-късните поколения (**Публикация В7.5**).

Проучване и характеристика на мутантни линии като изходен селекционен материал

Приложението на химичния мутаген натриев азид за мутагенно третиране на семена от български сортове и перспективни селекционни линии зимен ечемик доведе до създаването на мутантни линии с повишен добив на зърно и подобрени характеристики, свързани с продуктивността (**Публикации В4.6, В4.8, В4.10, Г7.7, Г7.11**)

Демонстриран е потенциалът на експерименталния мутагенезис за индуциране на мутантни линии с подобрено качество на зърното, подходящо за фуражни и пивоварни цели. Идентифицираните мутанти представляват ценен генетичен ресурс за селекция на сортове с качествени характеристики, които отговарят на изискванията на фуражната и пивоварната промишленост. (**Публикации Г 7.3, Г7.6, Г 7.7**)

Анализът на взаимодействието генотип-среда на мутантни линии зимен многореден ечемик в продължение на период от 7 години, разкри възможността за селекция на мутантни линии, които не само надвишават значително националния стандарт по добив, но и демонстрират по-висока стабилност на добива при променящи се условия (**Публикация В4.8**).

Анализът на голозърнести мутанти, получени от сорт зимен ечемик Ахил, разкри значително вариране в морфологичните и агрономическите признаци, включително добива. Въпреки че голозърнестите мутанти демонстрираха по-нисък добив в сравнение с изходния сорт, бяха идентифицирани линии с повишено съдържание на протеини и други ценни агрономически характеристики. Резултатите от изследването подчертават потенциала на мутационната селекция за създаване на генетично разнообразие и предоставят ценен селекционен материал за разработването на нови голозърнести сортове зимен ечемик с подобрено качество на зърното (**Публикация В4.7**).

Оценка на продуктивността, качествените показатели и реакцията на образци и сортове ечемик

Проучването на 20 плевисти и 20 голозърнести линии пролетен ечемик в условията на Югоизточна България разкри значителни разлики в добива на зърно и свързаните с него признаци. Установено е, че взаимодействията между година и генотип имат по-силно изразено влияние върху голозърнестите линии. Голозърнестите линии показаха по-ниски стойности за броя на класовете в растение, броя и масата на зърната в клас, масата на 1000 зърна и общия добив на зърно. Директният отбор за брой зърна в клас при плевистите форми и брой класове в растение при голозърнестите форми се препоръчва като ефективна стратегия за увеличаване на добива при двата типа пролетен ечемик (**Публикация В4.2**).

Полуниските сортове ечемик се отличават с повишена устойчивост на полягане и по-висок жътвен индекс. Въпреки това, гените за полуниско стъбло оказват плейотропен ефект върху множество признаци, чието проявление зависи от агро-метеорологичните условия. Сравнителният анализ в условията на Югоизточна България показва, че полуниските сортове отстъпват на средно-високите по добивни показатели. Наблюдаваната положителна връзка между теглото на зърното в растение, броя и теглото им в класа при двата типа сортове е ключова за селекционни програми, насочени към оптимизиране на добива (**Публикация В4.4**).

Проучени са кълняемостта и първоначалният растеж на десет полуниски и десет средно-високи сорта пролетен ечемик. Установено е, че полуниските сортове имат по-ниски средни стойности за дължината на колеоптила, дължината на прорастъците и броя на

първичните корени в сравнение със средно-високите сортове. Корелационният анализ разкрива значима връзка между височината на растението и дължината на прорастъците и броя на първичните корени, но липсва зависимост между останалите характеристики на прорастъците и височината на растението. Това показва, че селекцията на нискостъблени форми не компрометира кълняемата способност и първоначалния растеж (**Публикация Г7.4**).

Проучени са химичният състав и физическите параметри на зърното на 21 сорта зимен многореден ечемик. Установено е значително вариране на съдържанието на мазнини и лизин, както и ниски стойности на вариране на съдържанието на безазотните екстрактни вещества и хектолитровото тегло. Идентифицирани са значими корелации между ключови показатели, включително отрицателна връзка между суровия протеин и лизина, нишестето и суровите фибри, както и положителна между нишестето и суровите мазнини. Различията в химичния състав и физическите параметри подчертават потенциала за селекция на сортове зимен ечемик с подобрено фуражно качество. (**Публикация Г7.12**).

Изследвани са 22 линии пролетен ечемик от Програмата на ICARDA и 3 контролни сорта, като са установени значителни различия по агрономични и морфологични признаци. Броят на класовете в растение показва силна положителна корелация с добива на зърно. Идентифицирани са линии с по-висок добив, по-ниска височина и по-добра устойчивост на мрежести петна и ръжда в сравнение с българския стандартен сорт Веслец. Тези генотипове имат потенциал за използване като родители в селекционните програми за пролетен ечемик (**Публикация Г7.13**).

Фенотипното разнообразие на 22 сорта зимен многореден ечемик с различен географски произход е оценено чрез принципен компонентен и клъстерен анализ. Установено е максимално вариране за теглото на зърното и броя на зърната на клас. Значителното фенотипно разнообразие между изследваните сортове подчертава потенциала за подобряване на добива чрез включване на обещаващи генотипове като родители в селекционните програми за зимен ечемик (**Публикация Г7.9**).

II. Научно-приложни приноси

Идентифицирани са мутанти, представляващи ценен генетичен ресурс за селекционни програми на пивоварния и фуражния зимен ечемик, насочени към създаването на нови сортове зимен ечемик с висока адаптивност, добивност и подобрено качество на зърното (**Публикации В4.6, В4.8, В4.10, Г7.3, Г7.6, Г7.7, Г7.11**)

Индуцираните голозърнести мутанти, получени от българския сорт зимен ечемик Ахил, представляват ценен генетичен материал за селекцията на голозърнести сортове зимен ечемик, особено предвид ограничените генетични ресурси от зимни голозърнести образци, подходящи за местните агроклиматични условия. (**Публикация В4.6.**).

Проучени са голям брой образци с различен географски произход, предоставени от генбанки в САЩ, Канада, Германия, както и линии от селекционните програми на ICARDA. Идентифицирани са образци, подходящи за агро-климатичните условия на Югоизточна България, които са подходящи за използване като изходни форми в селекционните програми, насочени към създаване на устойчиви и продуктивни сортове ечемик (**Публикации В 4.2, В 4.3, В 4.5, Г7.2, Г7.4, Г7.5, Г7.9, Г7.12, Г7.13, Г7.15, Г7.16**).

Отбрани са най-добрите сортове и линии по комплекс от признаци, на базата различни селекционни индекси, позволяващи едновременна оценка и подбор по множество признаци (**Публикации В4.3, В4.4, В4.10**).

Идентифицирани са генетично отдалечени сортове и мутантни линии, подходящи за включване като родителски форми в българските селекционни програми (**Публикации Г 7.8.**, **Г7.15**).

Отбрани са сортове и линии, които се отличават с добро съотношение между висок добив и стабилност на добива в различни агро-климатични условия. Тези генетични ресурси са от ключово значение за подобряването на фуражния и пивоварния зимен ечемик, тъй като подобрената стабилност на добива може да осигури надеждни резултати при променливи условия на средата (**Публикации Г7.1, В 4.4**).